МЕТЕОРОЛОШКА ДЕЛАТНОСТ

ВЛАДИМИРА ЈОВАНОВИЋА

СОЦИЈАЛИСТИЧКА РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ ЗАВОД
МЕТЕОРОЛОШКА ОПСЕРВАТОРИЈА У БЕОГРАДУ

МЕТЕОРОЛОШКА ДЕЛАТНОСТ ВЛАДИМИРА ЈОВАНОВИЋА

БЕОГРАД,
СЕПТЕМБАР, 1987.

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР:

ОВА ПУБЛИКАЦИЈА ЈЕ ПОСЕБНО ИЗДАЊЕ ПОВОДОМ ОБЕЛЕЖАВАЊА 100 ГОДИНА МЕТЕОРОЛОШКЕ ОПСЕРВАТОРИЈЕ У БЕОГРАДУ

Редакциони одбор:

Катарина Милосављевић,
Даница Спасова,
Михаило Миоковић,
Душан Вукмировић
Војислав Лучић
Ненад Ђорђевић

Издање: Републички хидрометеоролошки завод СР Србије
Београд, септембар 1987. г.

Тираж: 150 примерака



ВЛАДИМИР ЈОВАНОВИЋ
1833 – 1922

Владимир Јовановић, далеко познатији у политичкој сфери и економији него у статистици и метеорологији. Један од првих и најистакнутијих вођа либералне странке; председник Уједињене омладине српске; блиски сарадник Милетића; одржавао честе сусрете с апознатим револуционарима половином прошлог века; али и писац прве климатологије у нас, и истовремено са Јакшићем држао предавања о климатологији у Друштву српске словесности. Свакако, био је више заузет политиком и економијом, и финансијама-предметима које је предавао на Великој школи, него метеорологијом. Живот веома динамичан и плодан. Аутор бројних и веома разноврсних књига, чланака, брошура из економије, статистике, метеорологије, пољопривреде и наравно, политике, истовремено политички прогнаник или затвореник, а затим, министар или државни саветник. У периоду најжешћих политичких расправа држи предавања из климатологије и статистике.

Као и Владимир Јакшић, мада по годинама око деценију млађи, Владимир Јовановић се као државни питомац спремао и усавршавао на страни, прво у Алтенбургу у Мађарској, а затим, у Хохенхајму, у Аустрији, углавном у областима економије и филозофије. Своја бављења у Бечу, Берлину и Паризу где се упознао са друштвеним и природним наукама описао је у Ненадовићевој Шумадинки и Српским новинама, као и у аутобиографији знатно касније објављеној.

Након три године проведене у иностранству враћа се у Београд (око 1856) у којем је ускоро постављен за управника економије у Топчидеру. На имању земљоделске школе и економије организује према упутствима Јакшића метеоролошка мерења и осматрања, а одмах затим, и прва у нас хидролошка мерења. Овде у Топчидеру на извору повише Топчидерске цркве редовно бележи температуру изворске воде. Све измерене метеоролошке и хидролошке податке Јовановић доставља Јакшићу у виду месечног извештаја. Захваљујући оваквом раду Јовановића у областима метеорологије и хидрологије, као и радовима других осматрача у широкој мрежи метеоролошких станица у Србији Јакшић је могао да се похвали да је и Србија кренула стопама других великих земаља у Европи на пољу метеорологије и хидрологије.

Упоређујући метеоролошке податке са пољопривредним приносима вероватно се у Јовановићу зачела идеја о писању климатологије са посебним освртом на њен значај за пољопривреду и шумарство. У овом периоду Јовановић је веома заинтересован за метеорологију, јер његова предавања у Друштву српске словесности и на Великој школи била су проткана метеоролошким подацима. Одржао је и посебна предавања из климатологије, статистике и економије. Подсетимо се да у ово време Јакшић има густу и разгранату мрежу метеоролошких станица у Србији и већ је објавио »Метеорологијско заведение у Србији«. У Друштву српске словесности једновремено се јавља са Јакшићем и углавном у областима стастистике и метеорологије. Слично Јакшићу сматрао је да су многе промене у развоју привреде условљене метеоролошким променама. Међутим, Јовановић даје и детаљније анализе метеоролошких елемената и пољопривредних приноса: губитке у пољопривреди тумачио је искључиво неповољним временским условима. Познавалац више страних језика и један од најобразованијих људи свога времена у Србији Јовановић је убрзо увидео да је за потребе пољопривреде неопходан један уџбеник из климатологије. Нажалост, већ на самом почетку писања климатологије, више због политике него на стручном пољу, Јовановић, либерал по опредељењу, долази у сукоб са конзервативцима по скоро свим питањима од Вука до развоја пољопривреде у Србији и програма развоја земљоделске школе. Баш на питању о уређењу ове школе и економског завода Јовановић је дошао и у сукоб са надзорником школе, те крајем 1858. прекинувши рад на метеоролошким мерењима и анализама прелази у Министарство унутрашњих послова, а већ 1859. постаје секретар одбора СВ. Андрејске скупштине у другој влади кнеза Милоша. Једно време водио је и Српске новине, али је то било на предлог Кнеза Милоша због познате афере о дукатовачким чланцима у којима је Јовановић лично нападан. Међутим, убрзо је смењен са свог положаја због једног исувише патриотског чланка, који је узбудио и самог Београдског пашу. До смрти кнеза Милоша провео је у Белгији и Енглеској проучавајући тамошње друштвене, политичке и економске прилике и установе. За време почетне владавине Кнеза Михајла, када су конзервативци образовали владу настало је гоњење либерала, који су се тада нашли у опозицији. Јовановић у ово време потпада под удар познатог Кнез Михајловог закона (омрзнутог параграфа 76), губи службу и једно кратко време проводи и у затвору. Заједно са групом либерала отпуштен је из службе и Милан Кујунџић, који је знатно касније у Недељковићевом периоду био министар просвете и црквених дела, и који је помогао Недељковићу да оснује Провизорну опсерваторију, и припреми пројекте и добије локацију данашње метеоролошке опсерваторије, а исто тако, да добије средства, мада недовољна, да се обнови мрежа метеоролошких станица у Србији. Вероватно би Јовановић завршио климатологију до 1861. да није често био у сукобу са кнезом Михајлом, а нарочито у периоду када је био сарадник Трговачких новина, које су се само бавиле питањем спољне, али не и унутрашње политике и овде уводи политику са чланком о Хесенском

херцегу, а који је био посредно уперен против кнез Михајла. Наравно, мада лист није био забрањен Јовановић је приморан да напусти место уредника, али истовремено и да мења тактику борбе против владајуће странке. Већ смо рекли, био је један од најобразованијих људи свог времена. Познавалац, тако рећи, свих важнијих европских језика, и на њима писао. После бомбардовања Београда, као доброг познаваоца прилика у Енглеској, Јовановића шаљу у Лондон у коме заједно са кнегињом Јулијом и саветником Ф. Христићем упознаје енглеско јавно мнење, које је сасвим туркофилско, о правима и захтевима народа Србије. Овде је објавио у Morning Star-u и ради The Serbian Nation and eastern Question. Вероватно се и овде у Лондону упознао са радовима из метеорологије. Следеће године у гласнику друштва српске словесности излази његов рад. Овај период Јовановићеве политичке активности мора се упоредо спомињати с обзиром на околности у којима је писао климатологију. Заједно са својим либералима Јовановић преноси вид борбе против владајуће странке у Друштво српске словесности. Наиме, Друштво српске словесности из кога је доцније произашло Српско учено друштво и у коме је много година касније Јовановић чак два пута био председник, било је једно научно друштво, које с политиком није имало непосредне везе, али су либерали групишући се у њему добијали на угледу.

Као један од активнијих чланова Друштва, а истовремено и редован професор на Великој школи, мада предаје политичку економију Јовановић поред већ објављене климатологије држи предавања о климатологији. Дакле, у периоду веома оштрих сукоба са Кнезом и Владом, Јовановић се бави и проблемима метеорологије. Врхунац ових сукоба догодио се већ идуће године у Друштву српске словености, када је Јовановић требало да држи предавање о штедњи, па је на скупу од 26. марта 1864. скинуто са дневног реда. Према председнику Цукићу који је био у талашњој влади министар просвете, предавање Јовановићево није процедурално пријављено. Бура је тек настала, као што је познато, када је на дневном реду био избор нових чланова Друштва. Писац прве климатологије је у нас и његови истомишљеници предлагали су за чланове Гарибалдија и Херценовог сина, што није ишло у прилог конзервативној влади због сумњиве квалификације вође италијанских добровољаца – што би се данас рекло революционарно настројених. Искористивши ове бурне расправе, коју је још више подигла присутна омладина, влада је просто забранила даљи рад Друштва, а непослушни професори међу којима у првом реду Јовановић губе службу. Исте године Владимир Јовановић одлази у иностранство, захваћен новим таласом политичке борбе противу владајуће странке у земљи.

Да је писац прве климатологије у нас и савременик и блиски сарадник Јакшићев, али само по питањима статистике и метеорологије, био од значајнијих људи свога времена потврдиће нам и следећи радови истргнути из историје у периоду владавине кнеза Михајла.

Како је на годишњој скупштини Друштва српске словесности његово предавање о штедњи осујећено од стране председника Друштва Цукића Јовановић га штампа у Новом Саду под називом Србенда и Готован. У њему је отворено нападнута Влада кнез Михајла и његов апсолутизам а захтеване политичке слободе посебно слободе штампе у Србији. Одговорио му је одмах затим нико други него наш велики филолог Ђура Даничић који је у политици био исто тако велики конзервативац. Овом полемиком, како процењују историчари, Јовановић је успео да покаже да Кнез Михајлова влада не допушта никаву критику, чак ни научну. Исте године Јовановић покреће у Женеви српско-француски лист »Слободу« како би објаснио Западној Европи наше национално питање и с друге стране као орган опозиције уперен против кнез Михајловог режима. Међутим, прослава Таковског устанка и тежње Михајлове за ослобо-

ђењем балканских народа од турског ропства, као да су нека врста помирења либерала са Михајлом. Све иде у правцу рата против Турака, а што и опозиција жели и сви поробљени народи на Балкану. Владимир Јовановић обуставља »Слободу« и покреће нови лист – Српску Слободу у којој више нема оштрих напада на владу Кнез Михајла. У овом периоду борбе за удруживањем Србије са Пруском и Италијом, а како би се истовремено са немачким и италијанским уједињењем извршило и уједињење свих поробљених словенских народа на Балкану, Јовановић се потпуно предао политици, запоставивши метеорологију и статистику вишим циљевима – ослобођењу и уједињењу југословенских народа. Треба ипак приметити, да се Јовановић и у периоду својих предавања и писања климатологије често састајао са италијанским револуционаром Мацинијем, а преко овог и са Гарибалдијем. Мацини је обећао Јовановићу да ће Гарибалди са својим добровољцима упасти у Босну, ако Јовановић убеди београдску владу да ова своју војску упути на Турску. Заједно са Светозаром Милетићем је веома одлучан за савез са Италијом и Пруском и он често путује између Пеште, Новог Сада, Венеције и Београда. Као што је познато, Јовановићеви напори да убеди Кнез Михајла и његову владу били су безуспешни, али остаје отворено питање којим би токовима историја балканских земаља, а Србије у првом реду кренула да је Србија искористила пораз Аустрије и да ли би се тиме спречиле касније надокнаде Аустрији на Балкану. Свакако, овде морамо рећи, да се не можемо даље упуштати у анализе познатих догађаја који су описани у уџбеницима историје већ је била сврха да се укаже на веома значајну улогу писца прве климатологије у нас и на међународном пољу, а у периоду веома бурних догађаја у Европи средином прошлог века.

Окупиран политичком страном предмета, располажући обиљем културно-историјског знања, и прелазећи често из науке у политику, а у оној првој из једне области у другу, са једног предмета на други, Јовановић једва да је успевао да се истински позабави правим научним питањем. Зато нису могли бити врло знатни ни његови оригинални доприноси метеоролошкој науци као таквој, и ако је несумњиво, мада је веома кратко, био један од пионира и интерпретатора метеорологије свога времена. Такође треба напоменути да се у скоро свим радовима где је било потребно анализирати привредне проблеме увек користио и метоcролошким радовима, нарочито у каснијем периоду када се посветио писању економске географије и статистичког прегледа нашег привредног и друштвеног стања, а на основу података, углавном, из Јакшићевог Државописа Србије. Мада није као Јакшић оставио за собом целовитије и систематичније радове из области метеорологије Јовановић је издањем своје климатологије сврстан у првог писца примењене климатологије у нас, или првог писца агрометеорологије ако се жели дати ближа дефиниција овог дела. Писање му је била права страст; само у рукописима је оставио преко 2000 страница из политичке економије и њене историје, економске политике и географије; привредне историје, статистике и вероватно метеорологије, и српских финансија. Због тога, да би се расветлио рад овог нашег несуђеног метеоролога али изврсног дипломату, министра, професора и може бити најинтересантнију личност у бурним догађајима Србије у другој половини прошлог века, остаје историчарима метеорологије да испитају огроман материјал објављених и необјављених рукописа, као и његову аутобиографију, која нажалост није овде коришћена већ само објављени радови других историчара и економиста.

О КЛИМАТОЛОГИЈИ

Ово значајно Јовановићево дело заслужује пуну пажњу. То је прва климатологија писана у нас, вероватно и на Балкану; писана је чистим Вуковим језиком, а по својој стручној вредности и начину излагања савремени уџбеник, не само тог времена. На жалост била је затрпана у архивама САНУ пуних 120 година. Климатологија је случајно откривена приликом прегледа старе метеоролошке документације Јакшићевог и Недељковићевог периода, а поводом прославе 100. годишњице оснивања Метеоролошке опсерваторије у Београду (Наталија Јанц, 1987) мада се знало да је Јовановић био сарадник Јакшићев при метеоролошким и хидролошким осматрањима у Топчидеру и да је у Друштву српске словесности држао предавања из климатологије (Р. Самарџић, 1974.). Откриће његове климатологије омогућује нам сасвим један нов приступ при разматрању првог периода развоја метеорологије у Србији. Дакле, Србија је почетком друге половине прошлог века имала не само једну од најгушћих мрежа метеоролошких станица у Европи, већ и уџбеник из климатологије, који када се погледа слободно се може рећи да је то била књига достојна издањима највећих климатолога тога времена.

У садржају Гласника овај Јовановићев рад помиње се као климатологија, док у наслову стоји »наука о атмосфери и променама у атмосфери и о њиховом значају за растиње«. У уводу Јовановић помиње да је климатологија наставак рада о науци и саставу и животу растиња« који је објављен у предходној свесци Гласника.

Климатологија је подељена у три основне главе и 133 параграфа (чланова). Главе носе наслове: »Састав атмосфере« (I); »Промене у атмосфери« (II) и »Колико зависи растиње од атмосфере и од промене у атмосфери« (III).

У уводу се дају дефиниција речи атмосфера, висина атмосфере, њена подела по слојевима »вишим и нижим«, као и појаве и промене које се догађају у атмосфери.

У првој глави »Састав атмосфере« Јовановић говори о атмосфери као смеши разних гасова и њиховој количини, па каже: »главни састојци су азот, кисник (кисеоник), водена пара и угљенична киселина, а као случајни амонијак, угљеноводонични гас, сумпор-водонични гас, фосфоро-водонични гас и ситне органичке, као и без органичке ствари. Потпуно чист и сув ваздух састоји се управо из азота и кисника и то у размери у 100 ока, има 77 ока азота, а 23 оке кисника; а по просторији у 100 делова ваздуха рачуна се 79 делова азота а 21 део кисника. Та размера азота и кисника у саставу атмосфере нигде се не мења, каква је на једном месту таква је свуда«. Даље, Јовановић описује посебно сваки гас у атмосфери, даје њихове односе и тежине. Према Маршановом методу прорачуна даје тежину укупне атмосфере. При описима се често позива на ранија издања гласника и више се посвећује на оне који имају већи значај за растиње. На крају поставља питање: »Кад растиње непрестано црпе своју органичку грађу из атмосфере да ли се и откуд надокнађује атмосфери то што јој растиње одузима?«. За атмосферу закључује: »у опште, она је вазда онаква, каква треба да је, па да у њој може опстати органички свет поред безорганичког и у органичком растиње поред животиња, животиње поред растиња«.

Друга глава чини основу климатологије. Од укупно 182 стране, ова глава, која носи назив »Промене у атмосфери« обухвата 117 страна. У уводу ове главе дају се дефиниције метеорологије и климатологије, и имена оснивача климатологије у свету. Јовановић посебно истиче Довеа који је »први свестрано и целовито (систематично) представио климатологију«. Затим, даје савремена разматрања о светлости, топлоти, електрицитету и магнетизму, о кохезији, атхезији, гравитацији, о атомима и др.

Глава друга подељена је у следећа поглавља:

А. Светлост.
Б. Топлота.
В. Ветар.
Г. Накупљање водене паре и њено таложење.
Д. Атмосферски притисак.
Е. Електрика и магнетика и
Ж. Ватрене појаве.

Свака од ових поглавља веома је детаљно описана. Тако да у поглављу о светлости излаже о основним карактеристикама: о распростирању, рефракцији, рефлексији и апсорпцији, у разним срединама; о спектру, светлости дана; плаветнилу неба; румену зоре и вечера; сумрака; треперењу звезда; огледању у ваздуху; о дуги; о светлом венцу или колу око сунца, око месеца, или око звезда. Када говоримо о светлости дана каже: »Само један део сунчане светлости допире до површине земље; други део нешто се одбија натраг од слојева ваздуха, који су по правилу све гушћи што су нижи, а још више се одбија од мехурића из којих се облаци и магла састоје, а нешто се самим ваздухом апсорбује. Но и од тих натраг одбијених зракова многи доспевају до земље, мада међутим и по двапут, па и више пута, бивају натраг одбијани (рефлектовани). Шта више један део зракова који на земљу падају, па их земља натраг одбија, ипак се одбија од атмосфере на земљу.«

У делу о топлоти највише говори о термометрима са живом, излажу се детаљни описи њихове израде и делови, затим, одређивање скале, врсте термометара (Реомиров, Целзијусов и Фаренхајтов); превођење једног у степене другог са примерима; о температури о кретању атома; о ширењу гасова;

Посебни параграфи посвећени су »расподели сунчеве топлоте на земљиној површини у зависности од обртања земље око Сунца и своје осе; о нагибу сунчевих зракова, трајању дана, о расподели топлоте на земљиној површини и издвајању топлотних појасева на Земљи«. Ово што ову климатологију чини савременом, не само тог времена, јесу описи и објашњења о разликама температуре ваздуха у зависности од неједнакости састава и облика земљишта (чл. 33). Јовановић се често позива на већ објављене радове у Гласнику, а када говори о климатским чиниоцима поткрепљује бројним примерима из света и из Србије: »А и код нас, у Србији, где су некад шуме износиле скоро две трећине пределе просторије, опажају се чешће и наглије промене у клими, одкако су изсечени знатнији делови шума, а гола земља није у одговарајућој мери растињем приновљена«. затим се дају описи »утицаја рељефа, неједнаке размере воде и суве земље«, чак се описује циркулација водене масе на већим воденим површинама. Посебни параграфи су расподела температуре у планинским крајевима у току дана и ноћи и утицаји ветра на климу места. Интересантан је приказ топлоте на површини земље; овде су приказане изолиније, али описно-средња годишња температура 15 С иде преко нове Калифорније према Азорима, додира Европу на међи Шпанске и Португалске, отуд се пружа преко Римске области према Касписком мору,. . . .» итд. Сваку изолинију приказује описно. Параграф 47 има наслов »како се мења атмосферска температура уопште, по досадашњим искуствима«. Веома детаљно дају се временске промене температуре ваздуха (у току дана, по месецима; средње годишње температуре; екстремне температуре; на крају се дају методи прорачуна средње дневне, месечне и годишње температуре ваздуха.

У следећим параграфима дају се описи о промени температуре са дубином тла.

Ветар обухвата више поглавља и параграфа (од 49 до 60) од стр. 59 до 75. У уводу се даје циркулација атмосфере под утицајем неједнако загрејаног ваздуха (»атмосферска равнотежа померећава се поглавито променом температуре на разним местима«). Даље следе описи јачине ветра (ветрићи и умерени ветрови, олује и оркани); правац ветра по главним странама (мацарац, кошава, бељак) и четири споредна ветра односно, приказује ружу ветра са 16 праваца дајући и остале међуправце. Даје и опис инструмената за мерење правца ветра, а под називом »ветрова ружа«; и опис постављања и осматрања »ветрове руже.«

О трајању ветра посветио је више страна. Разликује: сталне, повремене (периодичне) и променљиве ветрове. Стални су сувоземни и морски ветар (и овде детаљно описује циркулацију ваздуха између мора и копна у зависности од температуре ваздуха у току дана и ноћи). Описујући периодичне ветрове (пасате и антипасате) веома лепо даје приказ планетарне циркулације: »као што хладнији ваздух са полуса струји према равнитељу оздо, а загрејани ваздух са равнитеља према полусима озго: тако су и пасати ветрови двојаки: дољни (полусни) и горњи (екваторски)«. Затим, следе описи праваца пасатских ветрова под утицајем обртања земље. Слично, веома исцрпне описе даје и за повремене ветрове (монсуне и Сахарске североисточне и југоисточне ветрове).

»Променљиви ветрови опажају се скоро у свакој земљи. Они се оснивају на засебним узроцима места, »па даље описује ветар у планини.

У поглављу »ветрова мена« цитира Довеа: »Дове је пронашао, да то извођење једног ветра из другог, или »мене ветра« бива овим редом: ветар се мења на северној половини земље (где и ми живимо) по правилу правцем од југа«. . . итд.

У последњој глави о ветру, која носи назив »ветрове последице« каже: »сваки ветар одликује се мером температуре и влажности, по месту откуд долази. И тако сваком ветру на извесном месту земље одговара нека опредељена средња температура (термометарска ветрова ружа). Међутим, у разним добима године темпеатура извесног места различно се ветром мења«. Затим, следе описи карактеристичних ветрова у Европи, Африци, Азији (самум, хамзин, харматан, солано, сироко). Цитира Буркхарда »који је најточније проматрао пустиње« и К. Ритера.

У глави »водена пара и њено таложење« позива се на претходне описе о испаравању. Између осталог каже: »Уз то положај места, каквоћа земље, каквоћа суседства, близина великих вода (мора), правац ветра и други узроци, од којих зависи и температура места, чине, да се множина водене паре у атмосфери тако многоструčно мења да се не може ни говорити о томе, колико има водене паре у целој атмосфери, већ само о томе колико је има у опредељеном месту и опредељеном времену«. Посебно и опширно описује постанак росе, слане, облака, магле, кише и снега.

Описе о магли и облаку даје заједно (»разлика између магле и облака само је у овоме: магла се гомила на површју земље а облак се вије високо по атмосфери. Иначе, између магле и облака нема никакве суштаствене разлике. Могло би се рећи магла је облак на земљи или облак је магла на висини«).

Први пут у нас говори о класификацији облака (перјави, густи – нагомилани облаци; летња облачина, памучни дењкови, пластав облак итд). Осим описа облака даје и временско стање: »када се перјави облици укажу у пругама више нагомилани него за себе одељени: знак је, да је атмосфера влажна, или да на оној висини, где су ти облаци, дува влажан ваздух, па се и киши надати можемо«.

За сваку врсту облака дају се њихове висине, како по годишњим добима, тако и изнад

копна и мора; износи податке о температури ваздуха на овим висинама. Цитира Хумболта о облацима у жарком појасу.

У овој глави највише места посветио је поглављу о киши и снегу. Описује постанак кише: кишне капи (о засићеном и незасићеном ваздуху кроз које пролазе кишне капи); о пљуску; тихој киши; киша која сипи, ромиња или роси. Такође, даје описе сумпорске или крваве кише; садржину капљице: »у осталом кишница ни за себе није потпуно чиста вода, већ у њој има свакојаких ствари, као креча, калија, гвожђа, мангана, соли, сумпорне киселине, угљене киселине, амонијака итд«. У параграфу о снегу изложен је постанак снега; о кристализацији; зашто је у исто време у равници киша а на планинама снег итд.«.

У параграфу 75. описује расподелу падавина у жарком и умереном појасу (»у Србији су обично у јесен и пролеће највеће кише«); о киши близу мора и у планинама. Говори о броју дана са кишом; расподела броја дана на северној половини земље у Европи.

Износи податке Владимира Јакшића из Државописа Сербије из 1855 о броју кишних дана у току године и по годишњим добима, као и о »мери кишнице« у Београду, а за године 1853 и 1854.

Посебан параграф посвећен је киши у планинским крајевима и о утицају шуме на расподелу и количину кише. Цитира Хумболта: »истребљењем шуме, којом су застрти врхови и стране планина, спрема се будућим нараштајима ова двојна невоља: оскудица у гориву и оскудица у води«.

На крају ове главе о »воденој пари и њеном таложењу« даје опис кишомера, услове постављања и начине мерења.

У глави о атмосферском притиску највише говори о инструменту барометру, његовом опису, читању и начину мерења; о редукцији; о тежини атмосфере и њеном притиску на човека; о промени барометарског стања, и у посебном поглављу веза барометарске мене са меном времена« у коме је описао »падање живе у барометру као претеча бурије«, и посебно о правцима ветра и притиску.

Електрика и механика обухватају више параграфа (»као електричне појаве сматрају се: олуја, муња са грмљавином и громовима, туча, магнетика, полусна светлост«. Први пасуси посвећени су објашњењима појма електрика, постанку електрицитета, о електричном стању и проводљивости.

»...Као главни извор електрике атмосфере сматра се тарење сунчане атмосфере о светски ваздух; али развијање електрике у атмосфери доводи се у везу још и са овим изворима:

»тарењу« водених мехурића, магле и облака; при испаравању воде са развитком растиња; при горењу, при таложењу, кад постаје роса, киша, облак и итд«. Како се »електрика атмосфере најсилније развија у олуји« посебно је описана олуја, њен настанак (описи динамичких процеса), о ветру и вртлогу у олуји; падавинама у олуји (киша, град); појава олује у подневним часовима; расподела олује у жарком и умереном појасу; честина јављања у планинским крајевима.

У делу о муњама и громовима описао је настанак електрицитета у облацима, разлике муње и грома, простирање звука од грома, прорачун удаљења удара грома од осматрача; удари грома у предмете на земљи; о Франклину и његовом доказу електричности атмосфере; о громоваћама (громобранима) и заштити од грома; савети о понашању при грмљавини.

За град је написао: »мисли се да и туча постаје силом електрике, па се и она рачуна међу електричне појаве. Међутим, постанак туче још није разјашњен, само се зна: да при падању туче атмосферска електрика показује знатну јачину«. Затим, следе описи о леденим зрнима града, њиховом облику; трајању: о облацама. о боји облака из кога град пада. За одбрану од града је описао нека средства али је одмах констатовао »тaква средства остала су свугде без успеха, њима се поља и виногради нигде не сачуваше од туче«.

О магнетизму и поларној светлости такође је посветио више страна, као и о ватреним појавама« (ватрене кугле или змајеви, са метеорским камењем).

Трећа глава под називом »колико зависи растиње од атмосфере и промена у атмосфери« обухвата више од 50 страна. Можемо слободно рећи да је овај Јовановићев део климатологије уствари прва агрометеорологија написана у нас. У кратким цртама означимо њен садржај. Следе поглавља: колико зависи растиње од саставних делова атмосфере; колико зависи растиње од промена у атмосфери; утицај светлости на растиње; утицај температуре на растиње (позни и рани мразеви), распоред температуре по географској ширини (према Хумболту) и расподела растиња; расподела растиња са висином.

Свако од ових поглавља веома је детаљно описано. Даље, исто тако, веома исцрпно са пуно података из других земаља и Србије, дају се описи о развоју растиња у зависности од средње годишње температуре. За Србију каже: »По званичном извештају о климатичним одношајима Србије. поднетом Министарству финансија у 1862. износи средња месечна температура у Србији од 1856. до 1862:

0.58°C у децембру;
0.22°C у јануару;
2.27°C у фебруару;
6.04°C у марту;
12.92°C у априлу;
16.47°C у мају;
20.20°C у јуну;
21.90°C у јулу;
21.86°C у августу;
17.80°C у септембру;
13.77°C у октобру;
5.84°C у новембру;

»Средња температура годишњих времена 1856–1862 оваква је«:
0.88°C у зиму
11.81°C у пролеће
21.31°C у лето
12.47°C у јесен

Средња температура годишња за споменуто време (од 1856 до 1862) износи 11.62°C.

Затим, Јовановић даје »преглед разних посматрања« (по Бусингoлу) – за свако растиње за разне локалитете у Европи, Африци, северној и јужној Америци; колико дана траје развитак растиња при средњој температури.

Такође се дају детаљни подаци колико је протекло дана од развитка првог листа па до цветања за јабуку, рибизлу, липу, винову лозу, као и колико је протекло дана од развитка цвета па до сазревања плода, и од развитка па до опадања лишћа, за нека места

у Европи.

Резултати се и критички посматрају, јер Јовановић износи и мишљења других аутора о методу Бусингола.

Описује и одређивање мере топлоте потребне за развитак растиња по методу разних аутора.

Посебно описује утицај влаге на растиње по искуствима многих аутора тога времена. И овде износи званичан извештај о средњој мери влаге (атмосферских талога: кише и снега) у Србији од 1856 до 1862, за годину и по месецима.

У осталим параграфима описује се утицај ветра на растиње, утицај електрике на растиње (и одмах примећује: да се то још незна«) и заједнички утицаји атмосферских промена на растиње и проматрање ових. У овом последњем делу често цитира рад Хумболта о појасевима растиња у Европи, као и радове других аутора (Адолфа, Хермана). Веома детаљно су дати описи ових појасева са бројним подацима о температури и влажности ваздуха и уопште значајним климатским параметрима за разне врсте растиња. Овај део завршава пасусом у коме нас обавештава: »У новије време састављају се тзв. аклимативна друштва и права климативне баште за распрострањивање потребног растиња«. . . »Може се видети из извештаја о аклимативном друштву у Паризу« које сам саопштио у »србским новинама« за 1858 (бр. 20, 15/II, 22, 20/II)«.

Веома је интересантан део (од пар. 125) у коме описује утицај климе на растиње и значај »Пољско-привредног климатичног проматрања«. Већ у почетку овог дела каже: »Кад растиње зависи од климе тако, да свака промена климе прави промене у растињу: онда је за пољске привреднике, који се баве негом растиња, преко потреба, да проматрају: каква је клима под којом они раде, чиме се она мења, у каквој су свази њене промене међу собом и какав утицај имају оне на растиње«. Због тога предлаже да се прати: »какво је уопште време; какав је кад притисак ваздуха, је ли ведро или је облачно, и кад је облачно какви су облаци, и како се носе (водају), какав је ветар одкуд дува, како се температура мења, колико кише пада, и каква је она, је ли магловито«, итд. Ради примера прилаже и образац књиге за пољско-Привредна климатична проматрања.

»Било би неизмерно добротворство, кад би се проматрањем климатичких одношаја постигла могућност, да се унапред сазна какво ће кад где време бити«, и одмах додаје, »Али данашња наука о клими (климатологија) још је далеко од могућности предсказивања времена«. Даље, говори где је метеорологија тог времена, шта је све постигла и пун је наде да ће она бити у стању да прогнозира временске услове у скорој будућности: наука о клими још је нова, она је најмлађа грана природних наука, и управо тек је од 30 последњих година предузето основно и правилно проматрање климе на више тачака«.,. . . .,и«. . . можемо се са основом надати да ће наука којој је Хумболт темељ положио и коју је Дове у новије време развио имати важних последака за практични живот«.

На крају износи да је и у Србији нешто урађено, али примећује: »И у Србији предузето је оснивање климатологијских станица. На жалост, те станице још нису толико потпуне и тачне, да се може рачунати на исправност њихових проматрања. Влада је дужна да се брине о њиховом бољем уређењу, као што такву бригу воде и све остале напредне владе. Међутим, заслуга је г. Владимира Јакшића, старог професора Лицеја, а садањег начелника у Министарству финансија, што су и у Србији одпочета климатологијска проматрања само би по нашем мишљењу Јакшић стекао још већу заслугу када би се убудуће чувао да не пророкује кад ће бити поплаве, почем за такво проро-

ковање у науци нема основа, а још мање може бити таквог основа у једностраном и кратковременом проматрању«.

Последњи део климатологије обухвата параграфе који се односе на »главније знакове за које искуство говори да претходе оваквом или онаквом стању атмосфере«. Затим, посебно сваки знак описује (ветар, коло око сунца и око месеца, појаве водене паре и њених талога; по растињу, по људима и животињама; по барометру; по мени месеца« итд. На крају даје познате польско-привредне пословице, које се односе на време, а оснивају се на »светским искуствима«: »кад је много магле у октобру биће много снега у зиму«. итд.

Потписао се као: »редовни члан Српског друштва за науку, привр. професор велике школе у Београду«.

Слободан Плазинић,
дипл. метеоролог

ГЛАСНИК

ДРУШТВА СРБСКЕ СЛОВЕСНОСТИ.

СВЕЗКА. XVII.

У БЕОГРАДУ,

у државној штампарији

1863.

САДРЖАЈ.

Страна

НАУКА

о

АТМОСФЕРИ И ПРОМЕНАМА У АТМОСФЕРИ, И О ЊИХОВОМ ЗНАЧАЈУ ЗА РАСТИЊЕ.

УВОД.

У науци о саставу и животу растиња (в. XVI. св. Гласника, стр. 43—106) казато iе, да растиње ниiе ништа друго, већ *производ сiедињења вечитих пратворака у извесним околинама*, па iе уз то напоменуто, *да су атмосфера и земља растињу наiближе околине.*

Сад iе задатак наш, да промотримо те околине.

Ми одпочињемо таi задатак проматрањем *атмосфере, као iедне од наiближих околина растиња.*

НАУКА

О

АТМОСФЕРИ И ПРОМЕНАМА У АТМОСФЕРИ, И О ЊИХОВОМ ЗНАЧАЈУ ЗА РАСТИЊЕ.

§. 1.

Ваздух, коjи свуд унаоколо землю окружава, назива се *атмосфера*, од грчке речи *атмос (пара)* и *сфера (округ)*.

Атмосфера jе смеса од разних гасова. Она се нешири без краjа, већ jе њена висина срачуњена, по некима на 5 до 11, по другима и до 13 и 15 ђеографиских миља. Своjом целином атмосфера притискуjе на землю, као што и своjим горњим слоjевима притискуjе на своjе ниже слоjеве. Наjпосле, стање атмосфере ниjе вазда jеднако, већ се у атмосфери догађаjу промене, н. пр. светлост и помрчина, топлота и ладноћа, тишина и ветар, ведрина и облачина, суша и киша и т. д.

И тако ми ћемо проматрати:

I. Састав атмосфере.

II. Промене у атмосфери.

III. Колико зависи растиње од атмосфере и од промена у атмосфери.

I.

САСТАВ АТМОСФЕРЕ.

§. 2.

Атмосфера іе смеса од разних гасова. Понеких од тих гасова има само мало у атмосфери, а некима се мера врло често мења, тако да се састав атмосфере своди обично на размеру само оних гасова, коіи се налазе у знатниіоі и доста сталноі мери у ваздуху.

Као *главни* саставни делови атмосфере сматраіу се:

1) азот,

2) кисник,

3) водена пара,

4) угљеничка киселина.

Уз њих се налазе као *случаіни* делови атмосфере:

5) амониіак,

6) угљо-воднички гас (сіедињење угљеника са водником),

7) сумпоро-воднички гас (сіедињење сумпора са водником),

8) фосфоро-воднички гас (сіедињење фосфора са водником),

9) Ситне органичке, као и безорганичке ствари.

Подпуно чист и сув ваздух састоіи се управо из *азота* и *кисника*. Та два гаса смешана су у овоі размери: у 100 делова ваздуха по тежини, н. пр.

у 100 ока, има 77 ока азота а 23 оке кисеника; а по просторiи у 100 делова ваздуха рачуна се 79 делова азота а 21 део кисеника. Та размера азота и кисеника у саставу атмосфере нигде се немења, каква iе на iедном месту таква iе свугде.

Водена пара износи у средњу руку $1._{4}$ по просторiи, а $1._{03}$ по тежини, у 100 делова ваздуха. Но та мера мења се по месту и времену, као што ћемо то видети на свом месту.

Угљеничка киселина износи, у средњу руку, $0._{4}$ по просторiи, а $0._{10}$ по тежини, у 100 делова ваздуха,

Амонiака, као и *угло-водничког*, *сумпоро-водничког* и *фосфоро-водничког гаса* има само помало у атмосфери. У осталом мера њихова тако iе промењива, да се она, бар досад, ниiе могла срачунати.

Мера *органичких* и *безорганичких ствари* такође iе врло незнатна и случаiна. Те ствари подижу се са гасовима и паром, или ветром са земље у атмосферу. Неке од њих нису ни од какве штете, а неке су по себи опасне за живот. Онима што нису од штете припадаiу: *цветни прашак* и *разне минералске ствари;* а опаснима припадаiу такоизв. *маiазме* и *контагиiе*, коiе се праве нарочито по блатним и мочарним местима, при трулењу органичких тела, па се отуд по атмосфери разносе.

Размера азота, кисеника и угљеничке киселине у саставу атмосфере сматра се дакле iедино као стална. Ако по рачуну Маршановом узмемо, да укупна атмосфера износи свега 5,263623,000000,000000 килограма*): онда има у атмосфери свега:

---

*) 1 килограм износи $0._{7821}$ оке.

азота	4,049621	билиона килограма
кисника	2,210633	
угљен. киселине	0360	
	5,263623	билиона килограма.

§. 3.

Од саставних делова атмосфере, *угљенична киселина*, *водена пара* и *амониіак* имаіу суштаствени значаі за развитак растиња. То су главни извори, из коіих растиње црпе своіу органичку грађу. (в. §§. 42. 43. 44. 45. 46. у „*науци о саставу и животу растиња*“ у XVI. свезки Гласника.) Овде іе питање: кад растиње непрестано црпе своіу органичку грађу из атмосфере, да-ли се и одкуд накнађуіе атмосфери то, што іоі растиње одузима.

Проматрачи природе одговараіу на то питање овако: У природи нема никад мира, већ іе вечити обрт превтарака, вечита узаімност између органичког и безорганичког света. Н. пр. растиње удисава *угљеничку киселину* из атмосфере, а издисава чист *кисник* У исто време животиња удисава чист *кисник* из атмосфере, а издисава у атмосферу *угљеничку киселину*. Што растиње у себе прима, то дакле животиња из себе одлучуіе; што растиње из себе одлучуіе, то животиња у себе прима. Но не само при *животињском дисању*, већ и при *врењу*, при *горењу*, *сгоревању*, *труљењу* и *распадању органичких тела уобште*, узима се *кисник* из атмосфере, а издаіе *угљенична киселина* у атмосферу. — С друге стране, атмосферски *амониіак* служи као рана растињу, а растиње іе рана животињи, но при труљењу изметака од живе животиње (н. пр. мокраће), као и остатака од мртве животиње постаіе опет

амоніак, и таі изветрава у атмосферу. И тако се може рећи: амоніак прелази из атмосфере у растиње, из растиња у животињу, а из животиње опет у атмосферу. Накратко поред вечитог обрта пратварака, поред узаімности између растиња и животиње, и између органичког света и безорганичког, атмосфера іе неисцрпива у своме саставу уобште, она іе вазда онака, кака треба да іе, па да у ньоі може обстати органички свет поред безорганичког и у органичком растиње поред животиње, и животиња поред растиња.

II.

ПРОМЕНЕ У АТМОСФЕРИ.

§. 4.

Промене у атмосфери своде се поглавито на ове поіаве:

А. *Светлост.*
Б. *Топлота.*
В. *Ветар.*
Г. *Накуплање водене паре и њено таложење.*
Д. *Атмосферски притисак.*
Е. *Електрика и магнетика.*
Ж. *Ватрене поіаве.*

§. 5.

Све промене у атмосфери називаіу се укупно *клима.*

Наука о тим променама и о природним законима по коіима оне биваіу, назива се *климатологиіа*, или *метеорологиіа* (од грчке речи *метеорос*, коіа у свом првашњем значењу обухвата све што по атмосфери лебди, тако да су и атмосферске промене назване *метеори*). —

Климатологиіа као наука развила се тек у новиіе време, на основу *хемиіе* и *физике*. Као главни основатељ те науке сматра се *А. Хумболт*, али *Дове* іе први свестрано и целоставно (систематично)

представио климатологиіу. Но њеном развитку припомогли су и *Валенберг* и *Шау;* даље *Сосир*, *Декандол*, *Лавоазиіе*, *Гаі Лузак*, *Деви*, *Далтон*, *Бертолет*, *Дима*, *Шиблер*, *Либиг*, *Бусингол*, *Кемц Кунцек Кет'ле* и др.

§. 6.

Некада се мислило, да су неке од напред споменутих поіава, а именно: *светлост, топлота, електрика и магнетика* нешто изван ствари. Данас іе скоро обште уверење, да се сва хемиска и физичка радња састоіи у *покретању*, па да и топлота и светлост и електрика и магнетика нису ништа друго већ *засебна стања телесног покретања.*

Покретање оснива се на *привлачењу*, а привлачење іе іедно од обштих своіства тела. —

На основу узаімног привлачења, сіедињаваіу се *атоми* (наіситниіа, наіпростиіа телца, коіа се немогу даље ситнити, или се бар у физики и хемиіи іош незнаіу средства за њихову дељивост). Сіедињени у мале гомилице атоми се називаіу *молекули* или *сложени атоми.* Молекулима, или сложеним атомима, припада опет своіство, да се узаімно привлаче и сіедињиваіу у склапове, какви нам се представљаіу у већим *сложеним телима.* Па и сложена тела привлаче іедно друго. То іе узрок што се држе у свези како саставни делови великих небеских тела у своіоі целини, тако и сама небеска тела међу собом.

Привлачење између *іеднаких атома* познато іе под именом: *кохезиіа.*

Привлачење између *разних атома* назива се *хемиско привлачење.*

Привлачење између молекула (сложених атома) познато іе под именом: *адхезиіа.*

Привлачење између сложених тела зове се *гравитациіа (тежина).*

Кад би на свету био само *іедан цигли* атом: тада неби било привлачења, па дакле ни покретања. Али чим се укажу *два* атома одма постаіе привлачење, и услед тога покретање. У свету од неброіених атома и њихових сіедињења, важи као наіобштиіи закон покретања ово: кад іедан атом (или тело) у свом покретању наиђе на други атом (или тело) што ниіе у покретању: тада онаі атом (или тело), што іе већ у покретању, неможе проіурити кроз непокренути атом (или тело), іер іе непробоіан сваки атом (или тело); али почем узрок покретања траіе: то покренути атом приобштава своіе стање (покретање) и овом другом атому (или телу) што небеше у покрету, те се сад и он покреће.

И тако покретање, поставше на основу привлачења, приобштава се од атома атому, од тела телу.

По себи се разуме, да се сила привлачења мора све даље простирати, што іе више атома уіедињено те заіедно раде. С тога се и гравитациіа, као уіедињена привлачна сила неброіених атома, простире даље него адхезиіа, у коіоі раде много мање атома; а адхезиіа простире се даље него кохезиіа или хемиско сродство, где раде само прости атоми, те се због њихове малешности и њихова радња (привлачење) само на незнатну даљину простирати може.

Од іеднако-іаких, али противно-управљених привлачења и покретања постаіе *равнотежа,* или *мир*, т. і. стање противно покретању — непокретање. —

Свршени (обсолутни) мир, коіи неби представљао споменуту равнотежу, могао би се замислити само кад би био іедан іедини атом на свету, као

што напред напоменусмо; чим има више атома, одма постаје привлачење и услед тога покретање.

То што смо довде о покретању казали, огледа се као обшти закон и у светлости и у топлоти и у електрики и у магнетики.

А кад се узме на ум, да покретање постаіе несамо на основу привлачења, веħ и приобштавањем, и да оно, ма како постало, може бити различно (између іеднаких атома, између разних атома, између сложених атома, између веħих сложених тела), и наіпосле, кад се помисли, да више видова покретања у іедно исто време могу радити на непокренуто тело, онда іе лако разумети одкуд онаква разноструčност покретања, каква нам се указуіе у *светлости*, *топлоти*, *електрики* и *магнетики*, о коіима іе овде реч.

А. Светлост.

§. 7.

Светлост се сматра као *трепетаіуħе покретање атома*, од ког долази іасноħа и могуħност, да видимо свет око себе.

Светлост постаіе при свакоі *механичкоі* и *хемискоі радњи* у природи.

Тако се светлост указуіе, *кад се ствари іедна о другу тару или ударaіу*. Н. пр. *сунчана светлост* постаіе по своі прилици од трења сунчане атмосфере о светски ваздух. То се обіасњава овако: Сунце се сматра као тавно тело, коіе има своіу собствену атмосферу, и коіе се (заіедно са своіом атмосфером) обрħе око себе (за 25½ дана по іеданпут.) Почем нема доказа, да се чисти ваздух непростире и изван наше атмосфере, и да он као

такозв. светски ваздух недопире до сунчане атмосфере: то се може веровати, да се сунчана атмосфера у своме обртању (уз обртање сунца) тарео светски ваздух. На свакоі точки, где сунчана атмосфера додира светски ваздух постаіе оно трепетаіуће покретање, коіе се у праменима од зракова као *светлост* и *топлота* даље приобштава и осећа. — Светлост што се указуіе при кресању, ковању, разбиіању и туцању тврдих тела, (кремена, шећера, соли и т. д.) долази такође од тарења или ударања тела о тело. Осим тога, светлост се развиіа и *топлотом* и *електриком*, као што ћемо то на свом месту казати. — Што се тиче хемиске радње, светлост постаіе на основу *привлачења и сіедињавања разних праткарака.* Тако светљење фосфора у мраку (фосфоресцовање) долази од сіедињавања фосфора са кисником. Светљење извесних бубица (инсекта) као и растиња сматра се такође као тихо сіедињавање разних пратварака са кисником. Па и она светлост што се указуіе као пламен при горењу тела, долази од сіедињавања кисника са угљеником и водником из састава горећих ствари; и т. д.

§. 8.

Од сваке точке, на коіоі іедном светлост постане, приобштава се светлост на све стране. Као свако покретање, тако и светлост може се распростирати само приобштавањем од атома атому и од тела телу. Просторіа атома или тела, кроз коіу се светлост приобштавањем распростире назива се *средина.*

Распростирање светлости има своіу међу, као што и средине кроз коіе се светлост приобштава имаіу своіу просторіу.

биіати. И заиста доведе-ли се светлост н. пр. у какву мрачну собу, на какво дебело и дугачко стакло: онда се то стакло изнутра скоро по свима точкама осветли. То іе доказ, да се светлост, коіа іе у стакло продрла, од сваке нове гомилице или слоіа атома понешто натраг одбиіа. Таквим одбиіаньем светлост се слаби, и то наравно све знатниіе, што іе дужи пут коіи она пролази кроз такву средину, у коіоі су атоми у разним правцима и редовима сложени. С тога се исто одбиіанье, као слабленье светлости у самоі унутрашньости тела, назива *утаманье светлости*, или *абсорбциіа светлости*.

Кад светлост, и пошто проће кроз неко тело, има іош толико іачине, да іе око осети, и да се предмет, од ког она долази, види у своме облику и своіоі боіи: тада се каже, да іе то тело *провидно или прозрачно*, *(да пропушта светлост)*. А она тела, у коіима се светлост толико слаби, да се ньима, кад она стоіе измећу точке од куд светлост долази и ока проматрачевог, спречуіе вићенье и осветленье других предмета: називаіу се *непровидна или непрозрачна (она непропуштаіу светлост)*.

§. 10.

Светлост се обично распростире у праменима, коіи се састоіе из сіединьених зракова. Проматраньем сазнало се, да се сваки прамен светлости при преламаньу разчланьуіе на разне зраке, од коіих сваки за себе представлья другачиіу боіу. Где се прикупе сви зраци од іедног прамена светлости, ту се они упорећуіу тако, да се сваки у своіоі боіи укаже овим редом:

Црвена боіа.

Боіа као у поморанџе.

Бледо-жута боіа.
Зелена боіа.
Плава боіа.
Заеасито плава боіа (као чивит).
Љубичаста боіа.

Ти зраци разне боіе непрелемаіу се сви іеднако, кад из іедне средине у другу продиру, веђ се они и у томе разликуіу. Зраци љубичасте боіе наізнатниіе се преламаіу; а зраци црвене боіе наімање. Сіедине-ли се сви ти зраци опет у іедан прамен, онда таі прамен издаіе белу светлост. Одузме-ли се іедан зрак (іедна боіа) или сасвим или у веђоі мери: онда заоставши зраци издаіу неку смесу боіа, коіа одма постане бела, чим се одузети зрак опет осталима припусти. Тако н. пр. ако се іедном прамену светлости одузме сав онаі зрак што издаіе црвену боіу, као и сав онаі, што издаіе боіу као у поморанце, па наіпосле и сав онаі љубичасте боіе: онда заоставши зраци, а имено: зелен, жут и плав, издаіу укупно зелену боіу.

Почем су у мраку сва тела без боіе, и само пошто се осветле, она издаіу боіу: то се сматра, да боіа тела долази од светлости што се од њих одбиіа и допире до ока проматрача. И тако тела, коіа све зраке разне боіе у іеднакоі мери натраг одбиіаіу, издаіу белу боіу. Напротив тела коіа зраке извесне боіе нарочито натраг одбиіаіу, а све остале понаівише гутаіу (абсорбуіу), издаіу боіу оних зракова, коіе она нарочито натраг одбиіаіу. Она тела коіа више зракова разне боіе натраг одбиіаіу, издаіу онакву боіу, какву издаіе смеса тих зракова.

§. 11.

Тиме, што смо довде о светлости казали, даіу се обіаснити све поіаве што од светлости долазе, и што нам се тако често пред очи стављаіу. Ми ћемо овде напоменути наіобштиіе од тих поіава, а имено:

1) *Светлост дана.*
3) *Плаветнило неба.*
3) *Румен зоре и вечера.*
4) *Сумрачак.*
5) *Трепетаіуће играње звезда.*
6) *Огледање у ваздуху.*
7) *Дуга.*
8) *Светли венац или коло око сунца, око месеца, или око звезда.*

Светлост дана.

§. 12.

Светлост дана обіасњава се овако:

Амосферски ваздух по себи іе врло прозрачан, тако да можемо видети све предмете, од коіих светлост кроз њега допире до наших очиіу. Али опет таі ваздух непропушта савршено зраке светлости кроз себе, већ се ти зраци у сваком новом слоіу ваздуха одбиіаіу и преламаіу, премда у незнатноі мери, и отуд се после на све стране распростиру. Тако бива и са сунчаном светлости, коіа сваки дан атмосферу пролази. Само іедан део од те светлости допире до површиіа земље; а други део нешто се одбиіа натраг од слоіева ваздуха, коіи су по правилу све гушћи што су нижи,

а још више од водних меурића из коих се магла и облаци састоје, а нешто се самим ваздухом абсорбује. Но и од тих натраг одбиених зракова многи доспеваіу до земље, ма да међутим и до двапут, па и више пута, биваіу натраг одбиіани (рефлектовани). Шта више и іедан део од зракова коіи на земљу падаіу, па их земља натраг одбиіа, ипак се одбиіа од атмосфере на земљу. На основу тог одбиіања светлости од атмосфере на све стране, постаіе сва атмосфера тако осветљена, да нам светлост од-свуда долази. У тако обштем осветљењу атмосфере, основаном на своіству њеном да сунчане зраке на све стране одбиіа, састоіи се дакле *светлост дана*.

Почем се светлост на своім путу кроз атмосферу од сваког новог слоіа нешто натраг одбиіа и тим слаби: то се и оне точке од коіих светлост долази све слабиіе виде што дужи пут светлост од њих па кроз атмосферу пролази. Отуд долази то, што нам осветљени предмети іеднаке величине и уіедно исто доба дана изгледаіу све неіасниіи, што су даље од нас, тако да их на извесноі даљини наіпосле никако више невидимо. — Прозрачност атмосфере нестоіи све на іедноі мери, већ се она мења воденом паром, маглом, прашином, димом и другим стварима, коіе се са земље подижу и по атмосфери разносе, као што нам је то из свакидањег искуства познато.

Плаветнило неба.

§. 13.

У плаветнилу неба невидимо ништа друго, већ боіу самог ваздуха, коме припада своіство,

да натраг одбиіа нарочито плаве зраке светлости. На томе своіству ваздуха оснива се и оно плаветнило брегова, шума и других предмета, што нам се представља кад те предмете из далека гледамо, особито кад іе ваздух мање провидан.

Плаветнило неба није свагда іеднако, већ іе некад іасниіе, некад загаситиіе, некад іе опет беличасто, а често сасвим бело. Те промене небеског плаветнила долазе поглавито од водних меурића у ваздуху. Водни меурићи (из коіих се магла и облаци састоіе) имаіу своіство, да одбиіаіу натраг белу светлост. Што іе више, дакле, таквих меурића у ваздуху, тим блеђе постаіе плаветнило неба, и наіпосле кад се нагомила врло много тих меурића у ваздуху, небо изгледа бело скоро као млеко, или као да би каком нежном белом завесом навучено било. И обратно, што іе чистиіе небо од споменутих водних меурића: тим іе іасниіе и загаситиіе плаветнило неба.

Румен зоре и вечера.

§. 14.

Румен зоре и вечера прелива се између златожуте, іасноцрвене и загаситоцрвене боіе. Та румен обіасњава се овако: кад іе сунце на виделу (као што іе свагда при залазењу и при рађању): тада његови зраци што до нас допиру пролазе далеки пут кроз атмосферу. На том далеком путу одбиіа се натраг (према сунцу) велики део плавих зракова, а до нашег ока допиру поглавито само жути и црвени зраци, те нам све око нас изгледа осветљено светлошћу поморанџине боіе. Томе

припомаже iош што се и водена пара налази у атмосфери. Iер и та пара при извесноi мери своiе густине има своiство да натраг одбиiа поглавито зраке поморанцине боiе. Вечерња румен обично iе живља од iутрење румени. То долази отуда, што се облаци пред залазак сунца спуштаiу ниже и распаiаiу тако, да се водним меурићима, коiи од њих долазе, повећава вечерња румен. Напротив пред излазак сунца, на ведром времену, сталожи се много паре као роса, те се утолико ослаби румен зоре.

Облаци, коiи се затеку при залазку сунца, изгледаiу такође румени. Па се тако румене и голи врхови планина, те изгледаiу често као усиiани.

Сумрачак.

§. 15.

Пошто сунце са хоризонта (видела) зађе, оно неможе више осветљивати предмете на виделу. Али атмосферски ваздух што iе над хоризонтом осветљуiе се сунчаном светлости iош за неко време и после захода сунца. Од осветљене атмосфере простире се светлост и с ове стране хоризонта. Но што хоризонт даље измиче од сунца, то iе и та светлост слабиiа, докле iе наiпосле сасвим нестане. И тако за сунчаном светлости никад недолази напречац мрак, већ све мало-по-мало; као што и обратно: за мраком светлост недолази нагло већ изтиха. Такав прелаз од светлости мраку назива се *сумрачак вечерњи*, а од мрака светлости, *сумрачак iутарњи (свитање)*.

самог села, он види да ту никаквог iезера нема; али друго удаљено село представља му се окружено iезером, као и оно прво кад га iе издалека гледао. Преповеда се, да iе тим начином уморна и жедна воiска француска често била обманута у Египту, те iе трчала за водом, коiа iоi се издалека представљала око села и других предмета, но кад iе дошла до тих места видела iе да тамо нема никакве воде. — Ваздушни ликови виђаiу се и на мору на врло тихом времену.

Дуга.

§. 18.

Дуга се опажа, кад проматрач има пред собом кишни облак, а за собом сунце. У том случаiу сунчани зраци одбиiаiу се (рефлектуiу се) несамо од површиiа кишних капљица, већ и у њиховоi унутрашњости. И од оних зракова што у саме кишне капљице продиру, па се ту преламаiу и опет натраг одбиiаiу, постаiе дуга као шара, у коiоi се преливаiу све боiе светлости у пругама, од коiих iе љубичаста оздо, а црвена озго.

Светли венац, или коло око сунца, око месеца и око звезда.

§. 19.

Кад iе облачно време виде се понекад око сунца или око месеца, као и око понеких звезда, *венци* или *кола*, у коiих се преливаiу онакве боiе као у дуге.

Њихов постанак оснива се на преламању светлости у ситним воденим меурићима или леденицима, што по атмосфери лебде.

Б. Топлота.

§. 20.

Топлота се обiаснъава као *повишено покретанъе атома* (наiситниiих саставних делова) у ствари.

Као такво покретанъе топлота се указуiе:

1) На основу *хемиског привлаченъа*, кад се разне пратварке сiединъаваiу. Отуд долази н. пр. топлота у органичком телу (у ком се хемиске пратварке непрестано сiединъаваiу), као и топлота коiа се развиiа при горенъу тела (кад се кисеоник с угљеником и водником сiединъава), и т. п.

2) *Кад се ствари iедна о другу тару или удараiу.* Тако смо напред видели, како топлота (као и светлост) постаiе од тренъа сунчане атмосфере о светски ваздух; тако дивљаци таренъем дрва о дрво праве ватру; тако се кованъем, вртенъем, бушенъем и т. д. прави топлота.

3) Топлота се развиiа и *уз светлост*, и *уз електрицу*, и уобште при свакоi *механичкоi* и *хемичкоi* радњи, као и светлост.

4) На *основу проношанъа*. Кад се iедна точка или iедна страна ствари загреiе: онда се станъе топлоте од те загреiане точке, или стране, проноси кроз сву ствар, докле све њене точке непостану iеднако топле. Тако исто и кад iедна ствар, коiа се већ налази у топлоти, (за коiу се каже, да iе *топла*) дође у додир са другом ствари коiа ниiе топла: онда се станъе топле ствари проноси и кроз

онда жива у цеви опет у вис иде; попусту-ли топлота, она се опет доле слеже, скупља. Кад се жива у термометру растеже, у вис пење: онда се каже: *топлота расти;* а кад се она скупља, ниже слеже: онда се каже: *топлота пада.* — Да би се растезање и скупљање, подизање и слегање живе у термометру и броіем означити могло, подели се термометерска цев на *іеднаке делове — степене.* То подељење назива се *скала (мерило)* и удешава се овако:

1) Лед се топи свагда на іеднакоі топлоти. Кад се дакле термометар тури у лед коіи се одкрављуіе, онда се жива у цеви слеже, докле незастане на іедноі точки, од коіе ниже неиде. Та точка означи се іедном чертицом, као *точка одкрављивања леда*, или као *точка слеђивања* (іер се вода смрзава на истоі точки, од коіе се лед одкрављуіе).

2) Под іеднаким притиском ваздуха и у іеднаком суду вода кључа свагда на іедноі истоі мери топлоте. Кад се дакле у пару од кључаіуће воде тури термометар тако, да његова куглица додира површиніе воде, а остали іе део у пари, коіа іе као и кључаіућа вода врела: онда се жива пење до неке точке, па ту застане. Та точка означи се такође чертицом, као *точка кључања (кувања).*

Пошто се те две точке назначе, онда они степени што стоіе над точком слеђивања, називаіу се *степени топлоте* и означуіу се овим знаком: +; а они степени што су испод те точке, зову се *степени ладноће* и означуіу се овим знаком: —.

Подељење термометра ніе свугде іеднако. — У Немачкоі наіобичніі су термометри *Реомирови.* У тих термометра подељено іе место између точке слеђивања и кључања на 80 равних делова. Точка слеђивања означена іе са 0, точка кључања броіем 80; а цев се дели и на даље степене, како испод 0 тако и преко 80. —

У Француској и Италији, као и у научним пословима, употребљује се најчешће *Целзиусов* (или десетичан) термометар. Ту је место измеђи точке слеђивања и точке кључања подељено на 100 једнаких делова; точка кључања означена је бројем 100, а точка слеђивања са 0. Дељење термометерске цеви на степене продужава се како испод 0, тако и преко 100. — У Инглеској служе се понајвише *Фаренхаіт-овим* термометром. Фаренхаітово подељење разликује се од предидућих подељења тиме, што на точки слеђивања стои број 32, а на точки кључања број 32 + 180 (= 212).

Степени топлоте или ладноће означују се: по *Реомировом* термометру са *R (Р)*; по *Целзиусовом* термометру са *C (Ц)*; а поФаренхаітовом термометру са *F (Ф)*.

Преводење степена једног термометра у степене другог термометра бива овако:

Нови број *Реомирових* степена преводи се: у *Целзиусове* степене, кад га помножимо са $\frac{5}{4}$; а у *Фаренхаітове*, ако га помножимо са $\frac{9}{4}$ па онда додамо 32.

Ц*елзиусови* степени преводе се у *Реомирове*, ако се дани број помножи са $\frac{4}{5}$; а у *Фаренхаітове*, ако се дани број помножи са $\frac{9}{5}$ па онда се дода 32.

Фаренхаітови степени преводе се у *Реомирове*, кад се од даног броја одузму 32, па се остатак помножи са $\frac{4}{9}$; а у *Целзиусове*, ако се од даног броја одузму 32, па се остатак помножи са $\frac{5}{9}$. —

За ово наводено преводење удешени су ови обрасци:

Ма који број степена, да речемо н, биће:

I) $н^0\ R = \frac{5}{4}\ н^0\ C = (\frac{9}{4}\ н^0 + 32)^0\ F$

II) $н^0\ C = \frac{4}{5}\ н^0\ R = (\frac{9}{5}\ н^0 + 32)\ F$

III) $н^0\ F = \frac{4}{9}\ (н^0 - 32)\ R = \frac{5}{9}\ (н^0 - 32)^0\ C$.

Почем се жива на — 40° *C* залеђава: то се за мерење даљих степена ладноће употребљују термометри, у којима на место живе ради црвени шпиритус

(алкохол) коіи се лако неслеђава. А за мерење степена топлоте преко точке на коіой живи кључа, служи растезање ваздуха. — Іош се радило, да се на основу растезања тврдих ствари, нарочито челика, предругоіаче термометри, али се у томе досад ниіе много успело.

§. 23.

Степени топлоте и ладноће називаіу се укупно: *температура*. Сва разлика између топлоте и ладноће састои се у различноі мери покретања атома у ствари. Као што смо казали, да іе топлота *повишено* покретање: тако можемо рећи, да іе ладноћа спуштена, или незнатна мера покретања тих атома. И ако се топлота, као повишено покретање атома, испољава растезањем ствари: ладноћа, као *спуштено покретање атома*, испољава се *окупљањем (збиіањем на мању просториіу)* ствари. У осталом, топлота и ладноћа представљаіу две противности, коіе само живцима осећати можемо, а неможемо их точно исказати.

Овде іе место да ближе обіаснимо *растезање ствари топлотом и збиіање њихово ладноћом.*

У §. 21. казали смо, да растезање топлих ствари долази отуда, што се атоми ни у обичном стању ствари недодируіу, а повишеним покретањем (топлотом) они се све даље размичу іедан од другог. Али іе питање: одкуд долази то, да атоми, коіи се узаімно привлаче, стоіе у стварима у извесном одстоіању а недодируіу се? Данас іе обште мишљење, да се атоми у стварима уздржаваіу од међусобног додира, држе у извесноі даљини іедан од другог, *равнотежом (непокретношћу)*, коіа постаіе од *іеднако іаких* али *противно-управљених привлачења*. А како се правац привлачења мења, разним ређањем и слагањем атома у гомиле, што іе казато

у § 6. (стр. 8. 9. и 10.). Споменута равнотежа атома не постоіи стална, т. і. она се мења под притиском, развлачењем, увртањем, и уобште повећаним покретањем, али чим престане такво покретање, она се повраћа у први стање. На томе се оснива *еластичност* (растезање и опет скупљање) ствари. Но и еластичност има своіу међу, и кад онакво покретање, каквим се мења стање равнотеже атома, пређашњу ту међу, равнотежа остаіе у измењеном стању, т. і. атоми остаіу ближе збиіени или даље размакнути у телу, те и ово постаіе скупљено, или растргнуто. Међутим и то измењено стање равнотеже, другачиіим ређањем атома постаіе обично опет стално. Наіпосле и измењено стање равнотеже има своіу међу, па кад онакво покретање, каквим се стање равнотеже мења, и ту међу пређашње: онда се равнотежа атома сасвим поремећава и тело се руши. Стање равнотеже, или узаімног одстоіања наіситниіих саставних делова у стварима (атома), своди се на ову троіакост: *тврдоћа*, *течност* и *гас (пара)*. Кад іе исти број атома збиіен на мање просториіе, њихова іе целина чвршћа (гушћа), него кад іе таі број атома на више просториіе размакнут. У *тврдим* стварима атоми су гушће збиіени него у *течностима*, а у течностима гушће него у *гасовима*. Зато и іесу тврде ствари *чврсте и густе*, течности су *житке*, а гасови *редки*. У тврдим стварима атоми се іаче привлаче, іер су они ту ближи іедан другоме; у течностима привлаче се они слабиіе, и у гасовима наіслабиіе, почем су они у течностима даљи, а у гасовима іош даљи іедан од другог. С тога се и у іачоі свези држе атоми у тврдим, а у лабавиіоі у течним, и у наілабавиіоі у гасовитим стварима.

Сва та стања равнотеже, или узаімног одстоіања атома огледаіу се на *топлим* и *ладним* стварима. Топлотом, као повишеним покретањем, равнотежа атома све се знатниіе потреса и мења; атоми се све даље

разинчу іедан од другог, те и њихово узаімно привлачење постаіе све слабіе, а с тим и њихова узаімна свеза све лабавніа. Тако се топлотом тврде ствари наіпре растежу, па наіпосле из тврдог у течно, а из течног у гасовито станье преводе. И обратно разлађивањем, као попуштањем повишеног покретања, гасови се сгусњаваіу у течности, течности се збиіаіу у тврде ствари (слеђуіу се), а растегнуте тврде ствари опет се скупљаіу (збегаваіу). Тако се топлота представља као растезање, жиђење и ређење, а ладноћа као скупљање, збиіање и сгусњавање ствари. Но кад топлота, као повишено покретање, премаши меру у коіоі се равнотежа атома мења: равнотежа се та сасвим поремећава. И тако ми видимо, да се ствари топлотом наіпосле опалуіу — раствараіу.

§. 24.

Топлота коіу на земљи осећамо долази од трења сунчане атмосфере са светским ваздухом, као што смо напред напоменули, и отуд се кроз нашу атмосферу распростире у праменима од зракова

По ономе, што смо напред казали о пронашању и распростирању зракова, *топлота се мора све іаче осећати, што има више зракова и што дуже без престанка они траіу.*

На основу томе лако іе обіаснити: *зашто се температура атмосфере несамо преко године, већ и преко дан' мења; као и зашто іе она на разним точкама земље различна.*

§. 25.

Пре свега зна се, како се земља обрће око себе и око сунца.

У обртању *око себе* земља свакомъ своiом точком излази на сунце, па опет се одкреће од њега; или као што се у обичном животу каже: сунце се на свакоi точки земље рађа и залази. Време за коiе се сунце непрекидно на небу види са iедне исте точке земље, назива се *дан*, а време за коiе iе та точка од сунца одкренута, зове се *ноћ*. Дању се укаже сунце наiпре ниже, па онда се све више пење докле недосне до iедне наiвише точке, са коiе опет силази све ниже докле наiпосле незађе. Кад се сунце укаже, велимо да iе *iутро*; кад iе оно на наiвишоi точки, кажемо да iе *подне*; а кад залази, говоримо да iе *вече*.

Што iе ниже сунце према коiоi точки земље: тим косиiе иду зраци од њега на ту точку; што iе оно више над неком точком, тим правиiе иду зраци од њега на ту точку. Што правиiе зраци на коiу точку долазе: тим се слабиiе они одбиiаiу и преламаiу, те их се више на ту точку скупља, а што iе више зракова на iедноi точки: тим iача ту и топлота мора бити. И обратно, што косиiе зраци од сунца на коiу точку долазе: тим се iаче они преламаiу и одбиiаiу (в. §. 8.) и утолико их се мање на ту точку скупља; а уколико их мање где има, утолико iе ту наравно и топлота мања.

Сад iе лако обяснити, зашто се таконазвана сунчана топлота преко дан мења. Iутром и вечером, кад сунце ниже стоi, иду врло косо зраци од њега на земљу; у подне долазе они скоро правце (одвесно): с тога iе, по правилу, и топлота слабиiа iутром и вечером, а iача у подне.

§. 26.

У своме обртању *око сунца*, земља непрестано мења своiе место спрам сунца. На тоi промени

оснива се ово: што на извесноі точки земље нису дани и ноћи вазда іеднаки, већ све дужаіу или крачаіу, како кад земља спрам сунца долази; и што и на іедну исту точку земље некад правиіе, а некад косиіе иду зраци од сунца, као што се та точка домиче сунцу или одмиче од њега. На неіеднакости дана и на неіеднакости правца коіим долазе зраци од сунца у разна времена, осниваіу се код нас главне промене температуре преко године, а имено: *пролеће*, *лето*, *іесен* и *зима*.

Та неіеднакост температуре обіасњава се овако: Што іе коіа точка земље даља од сунца: тим несамо што правиіе иду зраци од сунца на ту точку, већ тим су ту и дани дужи, а ноћи краће; и обратно.

Напред смо видели, колико іе іача топлота онде, где зраци од сунца правиіе долазе. Остаіе нам іош да видимо, какав последак има дужина дана.

Земља незадржава стално топлоту, што іоі се приобштава зрацима од сунца, већ іе, по закону пронашања, приобштава ваздуху, коіи іе, као рђавиіи топлоноша, вазда ладниіи од површиніа њеног. *Услед* тога, топлота се може развиіати на земљи само дотле, докле іоі придолазе зраци од сунца. Међутим, ноћу земља само губи ону топлоту коіу преко дан прими, а недобиіа ни одкуд накнаду зато. И заиста ми опажамо, да іе топлота све нижа од залазка па до излазка сунца.

Дакле, што су дуже ноћи а краћи дани на іедноі точки земље: тим іе на тоі точки односно мање примање а веће издавање топлоте; што су дужи дани, а краће ноћи: тим іе веће примање а мање издавање топлоте. С тога іе у првом случаіу температура све нижа, а у последњем случаіу све виша. У нас су н. пр. лети дани дужи, и зраци од сунца иду правиіе; а зими су дани краћи и зраци

од сунца косији; па је у нас и температура лети виша, а зими нижа.

§. 27.

Поред тога, што се зна, да се земља обрће око себе и око сунца, познато је још и ово: да је она *округла, а на полусима нешто стињена*, и да је на својој стази око сунца *косо положена.*

Због таког облика и положаја земље, немогу све њене точке у исто време једнако спрам сунца стајати; већ су једне ближе сунцу, а друге су даље од њега, једне су дуже изложене непрекидном утицају зракова од сунца, а над другима се сунце за краће време указује. Зато и оне промене у дужини дана и у правцу зракова од сунца нису једнаке на свима точкама земље, већ су различне на разним местима.

Услед свега наведеног сунчана топлота неједнако је подељена на површију земље, тако да се на томе разликују поглавито ових пет кругова:

један жарки појас,
два умерена појаса, и
два ладна појаса.

Почем се земља око себе обрће, то се замашља кроз њену средину једна права линија као осовина, око које то обртање бива. Та замишљена линија назива се *земљина осовина.* Крајне точке замишљене земљине осовине називају се *полуси (северан и јужан полус).* Још се замишљају око површија округле земље све саме линије као кругови. Најшири круг који опасује земљу по средини — у једнакој даљини од обадвају полуса — назива се *равнитељ (екватор)*, јер се њиме

дели земља на две равне половине: на *іужну* и на *северну половину*. — Равнитељ се дели на 360 іеднаких делова, коіи се називаіу *степени*. Сваки таі степен износи 15 миља. Између свака два степена замишља се по іедан круг, провучен кроз оба полуса, тако да се земља опасуіе тим круговима уздуж, као обручима коіи иду унакрст равнитељу. Ти кругови, коіима се такорећи унакрст пресеца равнитељ и коіи се провлаче кроз полусе, називаіу се *меридиіани*. Њих има свега 180, почем се они замишљаіу између свака два степена равнитеља, а равнитељ има као што рекосмо 360 степена. Броіење меридиіана мора се одпочети на некоі опредељеноі точки. Тако су грчки ђеографи замишљали *први меридиіан* преко *Ферро-а*, іедног од канарских острова на атлантском мору, на западном приморіу Африке, па су отуд после броіили даље меридиіане. То су грчки ђеографи чинили с тога, што су мислили, да іе острово Ферро било краіња точка света. Али данашњи ђеографи замишљаіу своі први меридиіан преко главне точке проматрања у своіоі земљи. На пр. у Инглескоі замишља се први меридиіан преко Гринуича; у Француској преко Париза; у Америци преко Уашингтона и т. д. Сви су меридиіани, наравно, іеднаке величине Одстоіање іедног меридиіана од изабраног првог меридиіана назива се његова дужина. Та дужина служи за означење положаіа іедног места на површиіу земље. Али том дужином само се означава одстоіање од првог меридиіана а не и одстоіање од равнитеља. За меру одстоіања од равнитеља служи подељење првог меридиіана на 90 равних делова са обе стране равнитеља, т. іе, на свакоі половини земље. Ти делови називаіу се *степени ширине*. Између таквих степена ширине замишљаіу се кругови, коіи *паралелно (напоредо)* са равнитељем опасуіу земљу. Ти кругови називаіу се *паралелни* (напоредни) *кругови* (а могли би се звати и *попречни*, за разлику од меридиіана као кругова *уздуж*).

Паралелни кругови наравно све су ужи што су ближи полусу, а све шири што су ближи равнитељу. — Одстоіање од равнитеља назива се *ђеографиска ширина*. Ђеографиска ширина дели се на *іужну* и на *северну*, као што се и земља дели на іужну и на северну половину.— Онаі поіас земље, што обухвата самог равнитеља, па се преко тога и са іужне и са северне стране простире до 23½ степена, назива се *жарки (трописки) поіас*. За жарким поіасом долазе *два умерена поіаса*, од коіих се сваки, іедан на іужноі а други на северноі половини земље, шири од 23½ па до 66½ степена. За умереним поіасима долазе наіпосле два *ладна поіаса*, іедан на іужноі, а други на северноі половини земље, и сваки се простире од 66½ степена па до полуса. Укупна ширина жарког поіаса износи $3._7$ милиона квадратних миља; ширина обадваіух умерених поіаса износи укупно $4._8$ милиона кв. м.; а ширина обадваіу ладних поіаса износи $0._8$ милиона кв. миља.

§. 28.

Над сваким местом *жарког поіаса* види се сунце у подне по два пута преко године на *зениту* (над теменом стоіећег човека) тако, да тада на том месту сунчани зраци правце (одвесно) на земљу падаіу. Само на границама жарког поіаса види се сунце на зениту іедан пут у години. У осталом положаі жарког поіаса према сунцу никад се немења толико, да сунчани зраци неби правце или скоро правце на таі поіас падали; као ни толико, да би ту могло бити знатниіих промена у дужини дана. Тако на равнитељу траіе дан преко целе године по 12 сахата, па толико траіе тамо и ноћ. Према умереним поіасима показуіу се неке промене у дужини дана, али су оне тако незнатне да ни на

самоі граници жарког поіаса наідужи дан нетраіе више од 13 сахата. И тако се жарки поіас одликуіе іаком светлости и високом температуром коіа се у течаіу године врло незнатно мења. Тамо се разликуіу само два годишња времена: *сушно или жарко*, и *кишовито годишње време.* Кишовито време настаіе пре што ће се сунце у подне на зениту видети и одвесни зраци загрозити да спале свет растиња. Кишовито време траіе по неколико месеци, али и у том времену киша престаіе по коіи сахат, па и по неколико дана. У кишовито време навуку се на небо густи, црни облаци, из коіих се киша (названа *трописка киша*) као из кабла излива; осим тога, и олуіе и оркани силно бесне, те све то ужасава људе и животињу. Али као да се кишовитим временом подмлађуіе природа, іер чим оно прође, одма оживи по пољу буіно и густо растиње.

§. 29.

У умереним поіасима сунце се нигда ни над іедним местом невиди на самом зениту, али се оно око половине іедног опредељеног дана у години тим даље одмакне од зенита іедног места, што іе то место од равнитеља даље. Дужина дана расти на северном умереном поіасу од 21. (9.) Марта, кад іе дужина дана равна дужини ноћи, па до 21. (9.) Іуниіа, кад іе дан наідужи. После тога, дан іе све краћи, 21. (9.) Септембра по други пут іе дужина дана равна дужини ноћи, а 21. (9.) Декембра дан іе наікраћи. На іужном умереном поіасу расти дужина дана у оно време, кад она на северном умереном поіасу опада. — Промене у дужини дана на умереним поіасима све су знатниіе, што іе коіе место од равнитеља даље. Тако на граници умерених поіаса према жарком поіасу, та промена износи само не-

што више од iедног сахата; а на граници умерених поiаса према ладним поiасима траiе наiдужи дан 24 сахата, као што тамо толико траiе и наiдужа ноћ. На осталим местима умерених поiаса наiдужи дан, као и наiдужа ноћ траiе мање од 24, а дуже од 13 сахата. Услед знатних промена у дужини дана, промена у висини сунца и у правцу зракова што од сунца иду: знатно се мења у умерени поiасима и температура. На основу споменутих промена разликуiу се у умереним поiасевима четири годишња времена: *пролеће, лето, iесен* и *зима.* У iужном умереном поiасу настаiе пролеће онда, кад у северном iесен одпочиње, а лето онда, кад у северном зима настаiе. Близу жарког поiаса температура се iош незнатно мења, с тога iе тамо зима врло кратка и управо се тамо и незна ни за какву сурову зиму, већ се зна само за такве дане, какви су код нас обично у пролеће и у iесен; али што се даље од жарког поiаса (од равнитеља) иде, све се знатниiе мења температура, све iе дужа зима, и све се iасниiе разликуiу четири годишња времена. Близу ладних поiаса лето iе врло кратко, и тек због дужине дана развиiа се тамо iош нека топлота, поред коiе само неко растиње успевати може. — У умереним поiасима дели се година по променама температуре тако, да наiтоплиiи месец долази усред лета, а наiладниiи усред зиме. На северном умереном поiасу, где и ми живимо, зима обухвата: *Декембар, Iануар* и *Фебруар;* пролеће: *Март, Априли* и *Маi;* лето: *Iуни, Iули* и *Август;* iесен: *Септембар, Октобар* и *Новембар.* Од *половине Iануара* температура само се изтиха повисуiе; у *Априлу* и *Маiу* повисуiе се она нагло, докле у Iулиiу своiу наiвишу меру недостигне; затим она опет пада до 21. Iануара, кад своiу наiнижу меру достиже. —

§. 30.

У ладним поіасима над сваким местом види се сунце на небу у време своіе наізнатниіе висине дуже од 24 сахата; што се ближе полусима долази, оно се све дуже без престанка на небу види, тако да на неким местима по неколико недеља незалази, на некима незалази оно по неколико месеци, а на самим полусима сиіа оно непрестано за шест месеци; премда и за сву другу половину године тамо непрестано траіе ноћ. Но поред свег дугог траіања свог, зраци од сунца немогу развити знатну топлоту у ладним поіасима, а то с тога, што они врло косо падаіу, као код нас на измаку іесени и у зиму, па се іош и честом маглом и густим ладним ваздухом слабе, тако да сва топлота коіа од њих долази іедва достиже и за само крављење леда. Услед тога у ладним поіасима разликуіу се само два годишња времена: *врло оштра и дуготраіна зима*, у коіоі се на леденом мору нагомилаваіу читава брда од леда, и *кратко лето са незнатном топлотом*, поред коіе се само близу умерених поіаса понеко растиње развити може.

§. 31.

Кад топлота земног површиіа зависи од правца зракова коіи од сунца иду и од дужине дана: онда би требало *да све точке на іеднакоі ђеографиской ширини имаіу іеднаку топлоту*, іер су на таквим точкама подпуно іеднаке промене и у правцу речених зракова и у дужини дана. Али и на іеднакоі ђеографиской ширини показуіе се у ствари велика разлака у температури разних точака. Тако іе н. пр. на северноі половини земље уобште топлиіе, него на іужноі; на континенту (сталноі сувоі земљи)

северне половине топлиіе іе у источним земљама него у западним на іеднакоі ђеографиској ширини и т. д.

Одкуд та разлика?

Различност температуре на разним точкама іедне исте ђеографиске ширине обіасњава се *узроцима места*, а имено:

1) Што састав и облик суве земље ниіе свугде іеднак.

2) Што просториіа воде и просториіа суве земље нису свуде іеднако размерене.

3) Што и морске струіе имаіу утицаіа на температуру.

4) Што све точке іеднаке ђеографиске ширине нестоіе и на іеднакоі висини над морским површиіем.

5) Што на разним точкама іеднаке ђеографиске ширине различан ветар дува.

6) Што суседна клима ниіе свугде іеднака. — Ми ћемо све те узроке изближе промотрити.

§. 32.

1) Неіеднакост састава и облика суве земље.

Напред смо казали, како сва тела непроносе іеднако топлоту, већ се у том погледу разликуіу добре и рђаве топлоноше.

Та разлика огледа се и на саставу земље, коіи као што іе познато, ниіе свугде іеднак. Тако н. пр. *црница*, земља у коіоі има много трулећих органичких остатака, лако се и брзо загрева. *Пескуша* и *стеновита* земља такође се брзо загреваіу, Па и *кречовита* земља лако прима и проноси топлоту. С тога се таке земље, као боље топлоноше дању брзо и іако загреваіу, али се и ноћу брзо и іако разлађуіу. *Иловача* се загрева теже, него споменуте зе-

мље. Уобште *измрвљена* земља брже се и іаче загрева, него *черста* ледина или земља са крупним бусенима. Па онда у *подводну* земљу, где се вода устаіава и неодтиче даље, топлота много теже продире (в. §. 33.) него у *оцедиту* земљу. Наіпосле, земље *црне боіе* примаіу боље топлоту, него земље *светле боіе.* То іе пољопривредницима из искуства познато. Тако н. пр. баштовани знаіу, како *црна* тела имаіу своіу боіу отуд што подпуниіе примаіу зраке, па посипаіу прахом од угљена земљу, на коіоі негуіу онакво растиње, коме треба доста топлоте (н. пр. бостан); или праве дрвене и црне наслоне, те уз њих пружаіу и привезуіу гране од извесних воћака, коіима такође треба доста топлоте (н. пр. гране од каісиіа и бресака).

Могућност земље да се загреіе зависи много и од тога: да-ли іе она на свом површиіу *нага*, или іе *растињем покривена.* На голу земљу долазе зраци од сунца непосредно, те іе іаче загреваіу и изсушуіу. Другачиіе іе где іе земља урађена и густим растињем застрта. Ту зраци од сунца недолазе непосредно на земљу, іер іе растиње засењава. Осим тога, растиње са своіим лишћем прави много веће површиіе, него онаі део голе земље што іе под њим, те се оно утолико іаче разлађуіе, почем у додиру са ладниіим ваздухом приобштава томе топлоту на свакоі точки свог површиіа. Даље из живог растиња непрестано испарава влага кроз шупљике лишћа. (в. §. 65. *науке о саставу и животу растиња* у XVI. Гласнику.) Тиме се околини смањуіе топлота, почем се на испаравање влаге много топлоте троши. Наіпосле тиме, што кроз своіе лишће и зелене делове непрестано увлачи у себе водену пару из ваздуха (в. §. 45. предспоменуте науке у XVI Гл.), растиње задржава и сгусњава облаке, и учешћава кишу, па тиме и водене

изворе у околини онажи. *Услед* свега наведеног растиње смањуіе температуру места. Али с друге стране оно и спречуіе нагло разлађење земље, почем своіим површиіем одбиіа опет на земљу знатан део од оне топлоте, коіу земља (по закону приобштавања) издаіе, и почем оно (нарочито у виду шума) заштићуіе противу разлађуіућих ветрова. И тако се може казати уобште, да се растињем умерава топлота преко дан и преко лета, а ублажава ладноћа преко ноћ и у ладниіа годишња времена; даље растиње спречуіе нагло испаравање кишнице и остале влаге (увлачећи іе у себе своіим кореном и лишћем). Но што смањуіе топлоту, растиње іе од користи за топлиіе пределе, а од штете за ладниіе пределе; а што задржава облаке и влагу, растиње іе благосов за планинске пределе (у коіима оно іош и буіно одтицање кишнице спречуіе), као и за жарне (н. пр. Африканске) земље; али не и за дољине и равнице са много воде. — Утицаі растиња на температуру нарочито іе осведочен крчењем шума на извесним местима. Тако се у *Грчкоі* и *Шпанскоі* истребљењем шума на неким планинама учинило, те су тамо ослабили или и сасвим усахнули водени извори, а настала іе већа топлота и суша, као и знатниіа и нагліа промена између дневне и ноћне температуре, због чега іе и онамошња земља неплодна постала. А и код нас, у *Србиіи*, где су некад шуме износиле скоро две трећине пределне просториіе, опажаіу се чешће и нагліе промене у клими, одкако су изсечени знатниіи делови шума, а гола земља ниіе у одговараіућоі мери растињем приновљена.

Наіпосле могућност земног површиіа да се загреіе зависи и од његовог облика т. і. од тога, дали іе оно *равно* или іе *бреговито*, и ако іе бреговито, какав правац брегови имаіу, и іе-су ли они

шумом обрасли. У нашим пределима кад сунце наiвише стоiи (9. Iуниiа) иду зраци од њега косиiе на равнице, него на iужне одкосе планина, таконазв. *присоiе* (на коiе зраци скоро правце долазе); с тога се присоiи и iаче загреваiу (те су и за винограде бољи) него равнице. На северне одкосе планина, таконазв. *осоiе*, иду сунчани зраци iош косиiе, него на равнице; зато iе на осоiима и топлота уобште мања. За суседна места (у овим пределима) кад се планине од запада северу и истоку простиру, оне служе као заклон противу студених ветрова и тиме знатно подпомажу топлоту на заклоњеним местима. Простиру ли се од истока iугу и западу, оне праве ладовину и смањуiу топлоту. Кад су шумом и осталим растињем застрте, планине привлаче водену пару и доносе кишу: но њима се често облаци задржаваiу тако, да се iедноi страни суседства односи киша, докле се та другоi доноси. — О утицаiу планина, нарочито као висина, на стање температуре, говорићемо ниже.

§. 33.

2) *Неiеднака размера воде и суве земље.*

Вода iе рђавиiи топлоноша него земља. Она своiим равним површиiем (огледалом, водоравњем) одбиiа (рефлектуiе) више, а прима мање зракова топлоте коiи долазе од сунца, него земља. Али своiим равним површиiем вода у равноi мери отешчава и издавање топлоте, из топлиiих дубљих слоiева у ладниiи окружни ваздух. И тако вода се свагда спориiе и теже загрева, него земља; и пошто се iедном загреiе, она се и спориiе и теже разлађуiе, него земља. Осим тога вода се на свом површиiу непрестано претвара у пару; а почем се за изпаравање воде изискуiе знатниiа топлота, коiоi извор мора бити наравно у наiближоi

околини (то іест у самом површном слоіу воде и у ваздуху што іе у додиру с тим слоіем): то се тим испаравањем ускорава разлађивање те околине. Разлади-ли се на таі начин іедан површни слоі воде, онда он постане гушћи и утолико тежи, те пада дубље, а на његово место пење се нижи слоі топлиіе воде. Али у додиру са ладниіим ваздухом, и услед даљег испаравања воде, разлади се наскоро и таі слоі, па и он, поставши гушћи и тежи, пада дубље; а на његово место подиже се опет топлиіи слоі воде, коіи іе дубље лежао. Тако се вода непрестано на свом површиіу претвара у пару и тиме разлађуіе; њени разлађени слоіеви непрестано се са површиіа спуштаіу доле, а на њихово место долазе топлиіи слоіеви из дубљине. Топлиіи слоіеви, долазећи из дубљине на површиіе непрестано приобштаваіу нешто од вишка своіе топлоте ладниіем ваздуху над собом. — Услед тога ноћу и зими топлота ваздуха над водом дуже траіе, него топлота ваздуха над сувом земљом, тако да ваздух са воде као топлиіи, и утолико ређи (растегнутиіи), па следователно и лакши, непрестано се подиже у висину према сувоі земљи, а ладниіи, и утолико гушћи и тежи, ваздух са суве земље непрестано струіи оздо према води да попуни место оног топлиіег ваздуха што се отуд увис подигао. О тоі струіи ваздуха, коіа постаіе на основу неіеднакости његове на разним суседним точкама, ми ћемо говорити и ниже, кад будемо обіасњавали како ветар постаіе.

§. 34.

Спуштање разлађене воде са површиіа у дубљину и уздизање топлиіе воде из дубљине на површиіе, може траіати само дотле, докле вода недостигне наівећу меру своіе густине, т. і. докле се она неразлади до 3° *R*. Таквом ладноћом вода се

претвара у лед — смрзава се. Лед се хвата наіпре на површиіу воде, а што ладноћа дуже траіе, он се све дубље простире. Но то подебљивање леда бива врло споро, іер іе лед као и вода врло рђав топлоноша, па као што топлоту споља унутра лако неприма, тако іе ни из слоіева испод себе непроноси лако напоље. С тога се дубоке и тихе воде само после дуге и оштре ладноће могу заледити, іер треба много времена, па да се много воде сведе на наівећу меру густине.

§. 35.

На основу тога што напред споменусмо, клима оних земаља коіе су близу великих вода мора бити другачиіа него што іе клима оних земаља, коіе су далеко од великих вода. А имено: због спориіег и тежег загревања, али и спориіег и тежег разлађивања, и услед испаравања воде, нигде у суседству великих вода нема онако наглих и знатних промена у температури, каквих има у пределима коіи су далеко од великих вода. У пределима близу великих вода, на островима и у приморіама, дању и лети мања іе сразмерно топлота, а ноћу и зими мања іе ладноћа; напротив у пределима далеко од великих вода сразмерно іе већа и нагліа разлика у температури дана и ноћи и у температури лета и зиме. Споменутоі равномерности дневне и ноћне, летње и зимње температуре у пределима близу великих вода припомаже іош и ово: што се великим водама и жарки и студени ветрови умераваіу, и што они кад дуваіу преко воде односе са собом у суседне сувоземне пределе и водену пару, те отуд и у атмосфери тих предела има више водене паре и облака, а што іе више паре и облака у атмосфери, тим више се њоме спречуіе ноћу и зими раз-

лађење земље, а дању и лети блажи припека; другим речима тим ће iеднaчиia бити мера топлоте у разна доба године.

§. 36.

Према описаноi разлици, клима оних земаља, коiе су далеко од великих вода, и коiе су изложене великим и наглим променама температуре, назива се *ексцесивна (нагла)*, или *континентски (континент* назива се стална сува земља за разлику од острова); а клима у пределима близу великих вода, на островима и у приморiама, назива се *морска* или *островска клима.*

Почем iе Европа испресецана морем и морским заливима, то iе и њена клима уобште више морска него континентска.

§. 37.

3) Морске струiе.

Осим наведених своiстава великих вода, имаiу утицаiа на суседну климу iош и *морске струiе*, коiе биваiу овако:

Кад се море у жарком поiасу загреiе, оно се растегне, као што се и свако тело топлотом растеже. У том растевању море се у жарком поiасу подиже у вис знатниiе, него у суседним ладниiим поiасима. Но море неможе остати уздигнуто на iедном месту, већ се оно, по закону течности, мора разливати према местима где ниже стоiи. И тако вода на површиiу мора тече непрестано од жарког поiаса (од равнитеља) према ладниiим поiасима (како према северном тако и према iужном полусу), и таi ток мора назива се *екваторска морска струiа.*

Но кад се вода са загреіаног предела мора слива у ладниіе пределе: тада се у овим посљедњим повећава притисак коіи долази од горњих слоіева на ниже. На таі начин у ладниіим поіасима горњи слоіеви морски коіима придолази вода од жарког поіаса, потискуіу доље слоіеве у топлиіи предел мора где іе екваторском струіом смањен притисак од горњих слоіева. И тако у дубљини мора тече друга струіа, у правцу од полуса према равнитељу, (противно првоі струіи што иде површиніем од равнитеља полусима) и та друга струіа назива се *полуска морска струіа.*

Екваторска струіа, коіа тече од жарког поіаса према полусима, доноси са собом и већу топлоту у ладниіе пределе.

§. 38.

Осим споменутих струіа, струіи море на своіоі површини іош и на основу брзине, са коіом се земља око себе обрће. Као што іе познато, земља се за 24 сахата по іедан пут око себе обрне, и то правцем од запада према истоку. У том обртању свака точка на површиіу земље прави своі круг. Од свиіу тих кругова наівећи іе онаі на равнитељу, а остали кругови све су мањи, што су даље од равнитеља точке, коіе их праве. Али сви ти кругови завршуіу се за іеднако време, т. і. сваки за 24 сахата. Услед тога точке на равнитељу мораіу се наібрже покретати, а све даље точке тим спориіе, што су даље од равнитеља. Па и морска вода у жарком поіасу мора се обртати брже од запада према истоку, него у северним пределима. Но почем море са жарког поіаса н. пр. на северноі половини земље струіи северном полусу: то оно тежи уіедно, да се и према истоку покреће онако брзо, као што се

(у обртању земље око себе) покрећу точке површиіа у жарком поіасу. Та тежња заостаіе у морскої води и пошто она доспе на већу ђеографиску ширину, тако, да се она и ту брже покреће истоку него вода коіа се затекла на самої тої ширини. Из тог бржег покретања према истоку, и оног струіења према северу постаіе *средња струіа*, коіа иде наіпре северо-истоку, затим се на већої ђеографискої ширини (где іе већа разлика у брзини обртања) управља више самом *истоку*. Из тих узрока постаіе таконазв. *голфска струіа* на атлантиском мору.

Голфском струіом доводи се топла морска вода од Бахаме (у западної Индиіи) па према обалама Аірландске и Норвегиіе. Зато се те земље и одликуіу блажом зимом, што и за осталу Европу добротворне последице има.

§. 39.

Наіпосле има особитог значаіа за суседну климу и северно ледено море. Кад се на северу у пролеће крене лед са река, коіе утичу у ледено северно море, као и лед што се хвата уз обале морске: тада споменуто море излива своіу ладниіу воду у ниже пределе према іугу. Том струіом обара се температура североисточног дела Америке, па се ладноћа што отуд долази и у самої Европи осећа, кад се ладним северо-западним ветровима пролеће и почетак лета устукну. —

Уосталом, морске струіе, коіе се оснуваіу на различности температуре, мењаіу се многоструччно у свом правцу, нешто обликом и правцем морских обала, нешто другим струіама, коіе се оснуваіу и на разлици у густини морске воде у разним пределима.

§. 40.

4) Висина над морским површиіем.

Што се више над морским површиіем у вис пење, све іе нижа температура. То се обіасњава овако: као рђав топлоноша ваздух уобште врло споро и тежко проноси топлоту кроз своіу целину, и то све теже и спорніе, што іе ређи и чистіи. Но што іе виши, ваздух іе по правилу све ређи и чистиіи, а што іе нижи он іе све гушћи и мутніи, почем због привлачне силе земље горњи слоіеви његови притискуіу доње слоіеве и тиме их збиіаіу. И тако што іе виши ваздух над морским површиіем, све іе мања топлота његова. Али на већоі висини ваздух мора бити ладніи и с тога, што се он поглавито загрева оним зрацима топлоте, коіи се од земног површиіа одбиіаіу и приобштаваіу, а само нешто непосредним зрацима од сунца: па іе природно, да он, као рђав топлоноша, буде све топліи што іе ближи главном извору своіе топлоте, т. і. земном површиіу, а све ладніи што іе даљи од тог извора.

§. 41.

Као што іе познато, да се загреіани ваздух као ређи и лакши у вис пење, а да ладніи као гушћи и тежи ниже иде: тако би се могло помислити, да ваздух мора бити све топліи што іе виши. Али, што се више подиже топал ваздух, тим іе под мањим притиском од горњих слоіева, а што іе мањи притисак, тим се знатніе шири ваздух; и наіпосле, што се знатніе шири ваздух, тим више топлоте треба му из наіближе околине. И тако, на место да узвишеніим слоіевима већу топлоту прида, за-

греіан ваздух кад се оздо у вис шири, може им смањивати топлоту.

§. 42.

Па и само површіе земље има све нижу температуру, што іе оно узвишеніе над морским површіем. То долази отуда: што іе атмосфера на узвишеніим местима ређа, а поваівише и чистиіа, па као таква она прима и даље проноси скоро сву топлоту коіу земља непрестано издаіе, и скоро ништа од те топлоте натраг неодбіа; докле се у долинама, где іе атмосфера гушћа и облачниіа, одбіа од исте опет на землу знатан део оне топлоте што од земље долази. Наипосле, ако се узвишеніе точке земље и загреіу: ваздух, коіи с њима на іеднакоі висини стоіи, као ређавіи топлоноша има нижу температуру; па му оне, по закону приобштавања топлоте, издаіу своіу топлоту. Тако ту постаіе ваздушна струіа (ветар), коіом загреіани ваздух са узвишеніих точака земље иде у ладниіе околине, и на његово место долази ладніи суседни ваздух, коіи се опет ладніим суседним ваздухом замењуіе пошто се загреіе и т. д. Таква струіа ваздуха на узвишеніим точкама земље траіе непрестано, и то іе узрок нижоі температури тих места.

§. 43.

По неіеднакости температуре на неіеднакоі висини над морским површіем, разликуіе се и *долинска клима* од *климе планинске.*

У умереним поіасима где ми живимо, температура нагліе и знатніе опада на планинама, него у долинама. Разлика између дневне и ноћне топлоте наравно іе све знатніа, што іе већа пла-

нина. Брег коіи се усамљено у вис подиже, неможе се никад на своіоі висини знатно загреіати, почем га са свиіу страна окружуіе ваздух, па му таі као рђавиіи топлоноша непрестано топлоту смањуіе. Али планина коіа се простире и шири као узвишена равнина, може се много іаче загреіати, почем се прво на веће површиіе и више зракова топлоте од сунца прикупљаіу, а друго са већом просторніом земље и већи део ваздуха стоіи у додиру, те ни ваздушне струіе нису ту нагле онако, као на усамљеним бреговима, над коіима се сваки час загреіани ваздух другим ладниіим замењуіе. Но на планинама уобште, због ређег ваздуха и мањег ваздушног притиска, земља издаіе топлоту наглиіе, него у долинама. С тога се на планинама температура спусти ноћу толико, да много растиње, коіе іе дању іош крепко изгледало, осване сасвим увело, па и усеви на планинама врло често страдаіу од ладноће, нарочито у ведрим ноћима у пролеће и у іесен.

§. 44.

5) Утицаі ветра на климу места.

И од іачине и правца ветра много зависи клима іедног места. Іаким ветровима и честим олуіинама разлађуіе се ваздух; іужним и іугозападним ветровима гомилаіу се у наше пределе водена пара и облаци, чиме се у лето слабе зраци топлоте коіи од сунца на земљу иду, а у зиму напротив спречуіе се њихово одбиіање од земље и разлађивање места. Североисточни и западни ветрови сушни су, њима се разведрава небо, чиме се у лето подпомаже велика припека, а у зиму велика лад-

ноћа. Но о утицаіу ветра на промену температуре ми ћемо пространіе говорити у одельку о ветру.

§. 45.

б) Суседна клима.

Топлота коіа се на іедном месту развиіе, проноси се кроз површиіе земле и у ладниіе суседство. Тако места умерених поіаса, што леже близу жарког поіаса, примаіу нешто топлоте и од тог суседног поіаса; а она места умерених поіаса, коіа леже близу ладних поіаса, приобштаваіу нешто своіе топлоте ладниіем суседству. Осим тога, утицаі суседне климе посредуіе се и ваздушним струіама, т. і. ветровима, почем се њима н. пр. загреіан ваздух у ладниіе, или ладниіи ваздух у топліїе суседство преноси.

Подељење топлоте на површиіу земље.

§. 46.

Из узрока коіе смо напред поброіали, топлота се немења іеднако на свима точкама іеднаке ђеографиске ширине, већ различно на разним точкама. Тако линиіа коіа сіедињава наітоплиіе точке на земном површиіу, са средњом годишњом температуром $= + 28^{0}$ *C*, и коіа се назива *равнитељ топлоте*, неподудара се подпуно са равнитељем земље, већ одступа од њега, понаівише северно. Друга опет линиіа, коіа сіедињава точке са средњом годишњом температуром $= + 15^{0}$ *C* иде преко нове Калифорниіе према Азорима, додира Европу на међи Шпанске и Пуртугалске, отуд се пружа преко Римске области према Касписком мору, даље се спу-

шта према іугу и додира источно приморіе Азиіе код острова Нифона. Трећа линиіа са средњом годишњом температуром = + 10° *C* пружа се од западњег приморіа Америке у нови Албион према новом Іорку (41° сев. шир.), отуд се подиже северно и достиже наівећу ширину код Лондона (52° с. ш.); даље се повлачи поред Франкфурта (50° с. ш.) и Беча (48° с. ш.) према Астрахану (46° с. ш.) и достиже у пустињи Шамо (42° с. ш.) своі наііужниіи зенит. —

Такве линиіе, коіе сіедињаваіу точке са іеднаком годишњом температуром, називаіу се (по Хумболту) *изотерме.*

Свака изотерма представља криву линиіу и свака има два северна и два іужна зенита. Њихови северни зенити означуіу се западним приморіама Европе и Америке, а њихови іужни зенити леже у источно-северноі Америки и у унутрашњости Азиіе. И тако су Европа и западна Америка по правилу много топлиіе на іеднакоі ђеографискоі ширини, него источна Америка и особито унутрашњост Азиіе. Дакле ни у старом ни у новом свету опадање температуре неодговара растењу ђеографиске ширине; шта више, по Хумболту, између 40° и 50° сев. шир. температура много знатниіе опада, него іужниіе, близу равнитеља, и северниіе, према полусима.

Линиіе коіе представљаіу точке са іеднаком средњом летњом температуром, називаіу се *изотере;* а линиіе са іеднаком средњом зимном температуром називаіу се *изохимене.*

Како се меньа атмосферска температура уобште, по досадашньим искуствима.

§. 47.

Брижльивим проматраньем температуре на многим местима и кроз много година, дознало се ово:

1) Сваког дана опажа се нека *наiвиша* и нека *наiнижа* температура. Часови, кад повишена температура почине опадати, и низка подизати се, меньаiу се скоро сваки дан. — По правилу, наiнижа iе температура предшто ће се сунце родити (на 20 минута пре излазка сунца); а наiвиша iе по подне између 12 и 1 *зими*, а између 2 и 3 сахата *лети*.

2) Средньа мена температуре преко дан наiманьа iе у Декембру, а наiзнатниiа у Априлу; она расти дакле од Декембра до Априла, а од тог доба опет пада. — На синьем мору манье се меньа температура преко дан, него на сувоi земльи.

3) Средньа годишньа температура скоро се нигде неменьа; iер ньена промена у разне године неизноси више од 1 до 2° *R*.

4) У умереном северном поiасу, где и ми живимо, обично iе наiтоплиiи месец Iули, а наiладниiи Iануари.

5) Од времена наiвеће ладноће неповишава се из дана у дан средньа температура дана, већ она чешће показуiе *устук* или *застанак*.

6) Знатне мене обичне годишнье темпераше распростиру се свагда на знатне простириiе, али никад преко iедне целе половине земльe.

7) Значаiно iе, што се на севернoi половини земльe правцем од севера према iугу разликуiу две половине, на коiима се у iедно исто време указуiу противне мене обичне годишнье топлоте. Тако се по правилу у Европи и Азиiи iеднако меньа обична

годишња топлота, а у Америки противно. Из тих поіава закључуіе се, да іе сваке године у іедно исто време и топлота іеднака; само іе она на земноі површини неіеднако подељена.

8) Промене температуре на іужноі половини земље слабо су познате. Но уобште се зна, да іе іужна половина земље ладниіа него северна. Іер на іужноі половини море надмаша суву земљу, докле на северноі сува земља надмаша море; а познато іе, како се сува земља загрева лакше и іаче, него море. На северноі половини простире се лед 9 степени од полуса; а на іужноі 18 до 20°, па іош и даље на неким местима.

Наівећу топлоту до данас проматрао іе *Буркхард* у горњем Египту, где іе термометар показивао $+47_5$ °*R*, а наівећу ладноћу нашао іе *Бак* у север. Америки, где іе термометер показивао — 56° *R*. — По *Медлер-овом* рачуну основаном на искуствама, коіа су кроз 110 година у разним местима Европе прикупљана —: наітоплиіе іе доба године од 16. (4.) Іулиіа до 10. Августа (29. Іулиіа); — 30. (18.) Іулиіа наітоплиіи іе дан („Св. Илинске врућине!“), а 6. Іануара (25. Декембра) наіладниіи. Од 19. (7.) до 22. (10.) Іануара обично іе іош велика ладноћа. Средња мера годишње топлоте пада у Априлу и у Октобру (понаівише 24. (12.) Априла и 21. (9.) Октобра). — Средња температура онаква іе 12. Марта (последњег Фебруара), каква іе и 4. Марта (20—21. Фебруара). Тек у Априлу настаіе брзо растење топлоте. Као наізначаіниіи изузетак сматра се ладноћа од 9—12. Маіа (од 27. до 30. Априла), и то су наіопасниіи дани за іужно растиње. — У 100 година падала іе температура 70 пута азмеђу 9. и 12. Маіа, а повишавала се само 40 пута. Та ладноћа оснива се (по Медлер-у) на одкрављивању леда на северу, осим тога нагомилава се іош и огромни снег по пољима. На ту ладноћу од

носи се вальда и наша народна прича о „Марту и бабиним іарићима.“ —

Средња температура іедног дана рачуна се овако: проматра се и записуіе стање термометра сваког сахата. После се записке свиіу часова саберу, таі сбир подели се са 24 (колико іе сахата у іедном дану), па количник, што се тако добиіе, представља *средњу температуру дана.* Но искуством се доказало, да се средња температура дана може и краћим путем пронаћи, а то овако: проматра се и записуіе стање термометра само у неке часове, записани броіеви (степени) помноже се броіем, коіи показуіе колико іе сахата протекло, од іедне до друге записке; тако добивени производи саберу се, па се њихов збир подели са 24, и тада количник показуіе средњу дневну температуру. Или, наіпосле, промотри се и запише стање термометра у више *одговараіућих* часова: наіболье у 4 и 10 сахата пре подне, и у 4 и 10 сахата у вече, па се од тих записака узме средњи броі. Кад се средње температуре свиіу дана у іедном месецу саберу, па се таі сбир раздели броіем дана (колико их у месецу има), представља се у количнику *средња температура тога месеца.* — А кад се средње температуре свиіу месеци саберу, па се таі сбир раздели са 12 (броіем месеци у години): онда се у количнику представља *средња температура іедне године.* —

Ради точног опредељења атмосферске топлоте ваља се пре свега побринути за набавку поузданог термометра. Термометар ваља поставити на место, коіе іе заклоњено од ветра и од кише, и у ком іе ваздух чист; а као што іе питање само о атмосферскоі температури, тако се термометар несме изложити ни сили зракова од сунца, већ іе наіболье обесити га на северну страну и то подаље од сваког зида, одкуд се топлота одбиіа, а на висини од 8—10 стопа, како неби имала утицаіа на исти она топлота, што долази од загреіане земље.

Наіпосле на термометру са малом куглицом и са тесном цеви, мораіу се брзо записивати степени, како се неби топлотом, што долази из тела проматрача, повисило станье термометра.

Топлота у земльи, и топлота извора.

§. 48.

Проматранье унутрашности земльe врло іе тежко, и кад се узме на ум, како се полупречник земльe рачуна на 860 ђеограф. мильа, а досад се ниіе продрло у земльу дубльe од $1/4$ мильe испод земног површиіа, или од $1/12$ м. испод морског површиіа: мора се признати да іе то заиста врло незнатно. Међутим, вредно іе, да се чуіе, шта се дознало ỏ топлоти и у толикоі дубльини земльe.

Зраци топлоте што иду од сунца приобштаваіу се кроз површиіе земльe само нешто у дубльину ньену и то врло споро, іер іе земльа рђав топлоноша. Па и дневна годишньа мена температуре, што на површиіу земльe бива, приобштава се само у незнатну дубльину, тако да іе она све незнатниіа, што се дубльe у земльу иде, па у извесноі дубльини и сасвим престаіе. Она точка у земльи, од коіе се топлота спольа дубльe непростире, назива се *точка непроменльиве топлоте*. Од те точке па дубльe, повишава се топлота у средньу руку са 1° *C* на сваке 92 стопе париске; и та топлота сматра се као *унутрашньа земальска топлота*, за коіу се мисли, да има своі извор у самоі средини земльe.

Почем зраци спольашнье топлоте споро продиру у земльу: то се ни време наівише и наіниже температуре у земльи (докле допире мена спольашне топлоте) неподудара са временом наівише и наіниже температуре на површиіу земльe, већ іе у

земљи наівећа топлота тек у Новембру, или у Декембру, а наівећа ладноћа у Маіу или у Іуниіу. Како се споро топлота са површине земље у дубљину приобштава види се наіболѣ отуда, што мраз заостаіе іош дуго у земљи и пошто се лед на површиніу њеном одкрави. Дубљина, у коіоі лежи точка непромењиве топлоте ниіе свугде іеднака; она зависи од мене годишње атмосферске температуре. На равнитељу престаіе свака мена температуре у дубљини од $1\frac{1}{2}$ ', а у нашим местима продире мена годишње температуре до 55—60 ' дубоко. На томе што мена спољашње температуре престаіе у извесноі дубљини земље оснива се то, што се и у дубоким подручима температура преко године незнатно мења. Дневне промене температуре само се плитко у земљу пресаћуіу: $1\frac{1}{2}$ до 3.'

Вода коіа извире из оне дубљине земље, где се налази точка непромењиве топлоте, има у свако доба године іеднаку температуру, коіа се одприлике подудара са средњом температуром места, где іе извор. Извори, коіи долазе из вишег слоіа земље, имаіу температуру вишу од средње температуре места, али іе њихова температура промењива, премда іе та промена незнатна у дубљини преко 20'. Извори коіи истичу испод точке непромењиве топлоте, одликуіу се вишом непромењивом температуром, као што се то у многим артезиским бунарима опажа; и температура тих извора све іе виша, што іе знатниіа дубљина из коіе они истичу.

В. Ветар.

§. 49.

Ветар се састоіи у покретању (таласању) атмосфере. Он постаіе уобште, кад се пореметн равнотежа атмосфере, т. і. кад се атмосфера на іедном месту ма коіим узроком іаче растегне или іаче збиіе (сгусне), тако да ређи ваздух струіи према гушћем, докле се опет непостави равнотежа у њиховоі густини.

Атмосферска равнотежа поремећава се поглавито променом температуре на разним местима Кад се ваздух на іедном месту загреіе, он се растегне, постане ређи и лакши, па онда се у вис подиже и шири над околним ладниіим (гушћим) ваздухом. Тиме се оваі потискуіе те и он са свиіу страна оздо струіи да попуни место загреіаног ваздуха. И тако се променом топлоте прави двоіака струіа: *прво*, загреіани ваздух подиже се у вис и шири се према ладниіим местима; *друго*, ладниіи ваздух са тих места іури оздо на празно место загреіаног ваздуха.

Атмосферска равнотежа поремећава се іош и сгусњавањем водене паре, коіа се налази у саставу атмосфере. Т. і. кад се водена пара сгусне, па се као киша на земљу излиіе: тада се на месту, где іе та пара била, разреди атмосфера, тако да ближњи гушћи ваздух нагло струіи на то место.

§. 50.

Правац коіим се загреіани ваздух креће према ладниіем месту, и правац ладниіег ваздуха према топлиіем месту, могу се преиначити разним сме-

тьама, тако нарочито великим планинама. — Нагла струіа гушћег ваздуха према месту ређег ваздуха, услед згуснења водене паре, подпомаже се и тиме, што се при претварању водене паре у кишу развиіа из те паре знатна топлота. Том топлотом дакле загрева се обližњи ваздух, те іе и струіа ладниіег и гушћег ваздуха из суседства утолико наглиіа, и често тако нагла да у олуіину пређе.

Сила ветра.

§. 51.

Ветрова сила рачуна се по даљини места, што ветар пређе у іедноі секунди, дакле по ветровоі брзини, а ветрова брзина определяуіе се по іачини са коіом ветар покреће друга тела. Тако се каже, да іе незнатне брзине ветар, коіи покреће само лишће на дрвима; од тог ветра бржи іе онаі ветар, коіи покреће и гранчице; іош іе бржи ветар коіи покреће и велике гране; а наібржи іе ветар, коіи несамо покреће већ и крши стубове, па и сама дрва изваљуіе. — Ветрови незнатниіе брзине пређу по 12 до 15 стопа за іедну секунду; а бржи и наібржи ветрови пређу за іедну секунду по 32, па и по 150 стопа.

Ветрови што непролазе више од 12 до 15 стопа за іедну секунду, називаіу се: *ветрићи* и *умерени ветрови*; а они, што по 32 па и до 150 стопа за секунду пређу, називаіу се *олуіе* и *оркани*.

По механики (науки о законима покретања), іачина са коіом іедно покренуто тело удара о друго тело, те и њега покреће, зависи од брзине покретања и тежине (масе) тела коіе у свом покретању удара о друго тело. Дакле и іачина удара коіи ветар, као покренути ваз-

дух, задаіе свакои телу, коіе на путу стоіи (каквим се ударом н. пр. покреħу лађе са ветрилима, ветрењаче и т. д.), мора зависити од количине (тежине) покренутог ваздуха и од брзине његовог покретања. На основу томе, мери се сила ветра обично овако: наложи се ветру какав терет, па онда се измери висина, до коіе ветар таі терет подиже, т. і. іачина са коіом га он покреħе; или се изложи ветру іедно мање ветрило, па се рачуна брзина ветра по броіу колико се пута то ветрило за извесно време обрне. — За мерење силе ветра направљена іе и нарочита справа, такозв. *анемометар (ветромер)*; но почем та справа іош ниіе наіпоузданиіа: то се ветрова брзина и сила обично одприлике рачуна, н. пр. по покретању лишħа, грана и т. д. као што смо напред споменули.

Правац ветра.

§. 52.

По главним странама света разликуіу се *четири главна правца ветра*, и сваки од њих назива се по имену стране одкуд дува, тако:

1. *северни ветар*, *или севераџ (маџарац)*.
2. *источни* „ „ *исток (кошава)*.
3. *іужни* „ „ *іуг*.
4. *западни* „ „ *запад (бељак)*.

Ти правци ветра означуіу се обично првим писменима имена свог, овако: *С; И; J; З*.

Поред тих главних ветрова разликуіу се іош *четири споредна ветра*, коіи дуваіу средином између главних страна света. Сваком споредном ветру саставља се име из имена оних двеіу главних страна, између коіих он дува, али север и іуг надмашуіу друге стране. И тако се четири споредна ветра називаіу:

5., *северо-источни ветар, или североисток;*
6., *северо-западни* „ „ *северозапад;*
7., *іуго-источни* „ „ *іугоисток;*
8., *іуго-западни* „ „ *іугозапад;*

Они се означуіу краће овако: *СИ; СЗ; ЈИ; ЈЗ.*

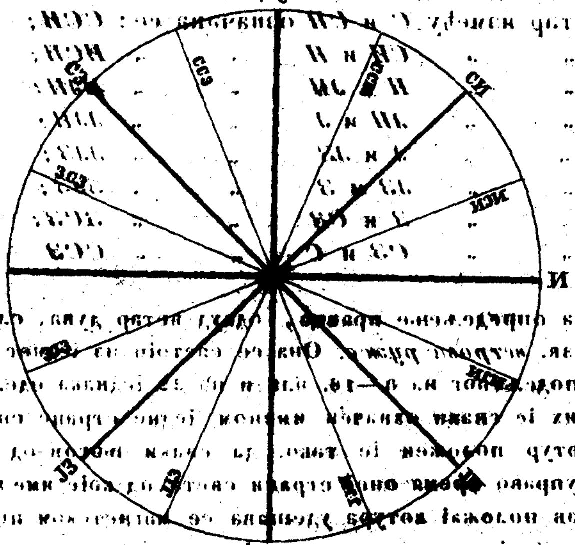
Па и свака од осам страна света, коіе довде споменусмо, дели се на двоіе, тако да има свега 16 разних ветровних праваца. Од тих се оних осам коіе іош нисмо именовали, означуіу такође по имену страна између коіих дуваіу, но тако да главна страна свагда надмаша; н. пр.

ветар	између	*С* и *СИ*	означава	се:	*ССИ;*
„	„	*СИ* и *И*	„	„	*ИСИ;*
„	„	*И* и *ЈИ*	„	„	*ИЈИ;*
„	„	*ЈИ* и *Ј*	„	„	*ЈЈИ:*
„	„	*Ј* и *ЈЗ*	„	„	*ЈЈЗ;*
„	„	*ЈЗ* и *З*	„	„	*ЗЈЗ;*
„	„	*З* и *СЗ*	„	„	*ЗСЗ;*
„	„	*СЗ* и *С*	„	„	*ССЗ.*

За опредељење правца, одкуд ветар дува, служи такозвв. *ветрова ружа.* Она се састоіи из іедног котура, подељеног на 8—16, или и на 32 іеднака одељка, од коіих іе сваки означен именом іедне стране света. Таі котур положен іе тако, да сваки његов одељак стоіи управо према оноі страни света, од коіе име носи (а такав положаі котура удешава се магнетском иглом коіа показуіе правац севера и іуга, кад се постави на средину котура). На средини котура наменітен іе іедан барјачић коіи се по ветру окреће, и по окретању тог барјачића дознаіе се правац ветра. — Ветрове руже могу служити за поуздано означење ветровог правца само онда, кад се оне налазе на отвореном месту, кад су далеко од сваког високог предмета, коіим би се правац ветра преиначити могао. С тога се ветрове руже

постављају на кровове високих здања, на врхове високих кула и т. п. — У осталом ветреном ружом назначује се правац само нижих ветрова, а не и оних. Високих атмосферских струја, којима се облаци покрећу, (модају).

Подељење ветрове руже према странама света може се представити овим образцем:



Траіанье ветрова.

§. 53.

По траіанью ветрови се разликуіу уобште:
1) као *стални ветрови*,
2) као *повремени (периодични) ветрови*,
3) као *променьиви ветрови*.

1) *Стални ветрови.*

Сталним ветровима припадаіу.
а) *Сувоземни и морски ветар;*
б) *Пасатски ветрови.*

Сувоземни и морски ветар.

Као што смо напред споменули, сува земльа загрева се сунчаним зрацима брже и іаче, него море. Због те неіеднакости загреванья разликуіе се и температура ваздуха над сувом земльом од температура ваздуха над морем. Око 9 сахата пре подне температура сувоземног ваздуха надиђе (надвиси) температуру морског ваздуха; па онда се загреіани сувоземни ваздух растеже и подиже у висину, а ладан ваздух са мора струіи оздо према сувоі земльи. Та струіа назива се *морски ветар.* Морски ветар опажа се с почетка само близу обале и врло іе слаб, али што се іаче загрева сува земльа и он іе све іачи и све се далье (на мору, премда свагда само неколико миль) распростире. Између 2 и 3 сахата после подне сува земльа наііаче іе загреіана, па и морски ветар достиже тада своіу наівећу силу. После тога, опада температура на све стране. То опаданье бива брже на сувоі земльи него на мору. Услед тога и неіеднакост између сувоземне и морске температуре постаіе све манья, докле се наіпосле, при залазку сунца, обе температуре изравнаіу, те и морски ветар тада престане.

Почем сувоземна температура и по залазку сунца брже и знатниіе опада, него морска температура: то се и ноћу указуіе разлика између сувоземне и морске температуре; само што тада морска температура, услед спориіег опадања, надмаша (надвисуіе) сувоземну температуру. И тако ноћу струіи разлађени сувоземни ваздух према мору, над коіим се топлиіи ваздух у вис подиже. Та струіа сувоземног ваздуха према мору назива се *сувоземни ветар*. Сувоземни ветар ваіачиіи іе пред излазак сунца, кад іе температура на сувоі земљи наінижа; затим іе све слабиіи, докле се наіпосле око 8 сахата пре подне подпуно стиша.

Разлика између сувоземне и морске температуре износи наівише 1—2° *R*. Дакле морски и сувоземни ветар немогу по себи бити врло іаки; с тога их морски бродари и називаіу *ветрићи*. — Сувоземни и морски ветар дуваіу правилно само онде, где нема других великих ветрова, тако н. пр. у Италиіи, на већим іезерима и т. д. А где се подижу силни ветрови, ту се њима може преиначити и правац и іачина сувоземног и морског ветра. Тако се н. пр. источним ветром, коіи дува на широком светском мору (океіану) близу равнитеља, оіачава морски и слаби сувоземни ветар у источном приморіу; а у западном приморіу бива сасвим противно. — Између планинског и долинског ваздуха често се опажаіу онакве исте струіе, као и између морског и сувоземног ваздуха, наравно из іеднаког узрока.

Пасатски ветрови.

§. 54.

Пасатски ветрови постаіу, кад се загреіани ваздух на равнитељу дигне у вис, а од полуса ладниіи ваздух поіури према равнитељу.

Као што ладниіи ваздух са полуса струіи према равнительу *оздо*, а загреіани ваздух са равнительа према полусима *озго*: тако су и пасатски ветрови двоіаки: *дольни* (полуски) и *горньи* (екваторски).

Обртаньем земльe мења се правац пасатским ветровима тако, да дольни пасатски ветрови (коіи иду од полуса равнительу) дуваіу све источниіе, што ближе равнительу долазе, докле наіпосле онаі пасатски ветар што долази са северног полуса неузме *североисточни*, а онаі, што долази са іужног полуса, *іугоисточни* правац. Што се тиче горньих пасатских ветрова (коіи иду од равнительа полусима), ньихов іе правац све западниіи, што су дальe од равнительа, докле наіпосле онаі на іужноі половини земльe неузме *іугозападан*, а оваі на севeрноі половини *северозападан* правац. И тако *дольнем североисточном* и *дольнем іугоисточном пасатском ветру*, одговараіу *горньи іугозападни* и *горньи северозападни пасатски ветар*.

Дольни пасатски ветрови накнађуіу равнительу онаі ваздух, што му горньи пасатски ветрови одузимаіу, као што и обратно, горньи пасатски ветрови накнађуіу полусима онаі ваздух, што им се одузима дольньим пасатским ветровима. — Кад би се правац пасатских ветрова оснивао само на неіеднакости температуре: онда би се дольни пасатски ветрови (што дуваіу од полуса према равнительу) називали: на севeрноі половини *северни ветар* (што долази од севера), и на іужноі половини *іужни ветар*, (што долази с іуга); а горньи пасатски ветрови (коіи се подижу од равнительа према полусима) називали би се на севeрноі половини *іужни ветар* (што долази од равнительа — односно іуга), и на іужноі половини *северни ветар* (што долази од равнительа — односно севера). Али као што је познато, земльа се обрће око себе и око сунца од запада према истоку.

Атмосфера обрће се заiедно са земљом, коiа iе привлачи. И почем се површиніе земље на равнитељу наiбрже, а према полусима све спорніе обрће: то iе и брзина атмосферског обртања већа на равнитељу, него на полусима. По обштем своiству љењивости, сваки покренути делић атмосфере тежи да остане у оном стању, у коiе iе постављен, те да задржи и примљени *правац* и *брзину*. Дакле и она атмосферска струiа што од полуса према равнитељу иде (дољни пасатски ветрови) тежи да вазда задржи ону брзину, са коiом се земља обрће на месту, одакле се она покренула; те се она и у местима ближе екватора покреће према истоку спорніе, него та места. Услед тога споменута струiа заостаiе у брзини све више, што су ближе истоку места, кроз коiа она пролази, због чега се и чини, да iе њен правац све западниiи, као да би се такорећи с истока покретала. И тако, на основу разлике у температури на полусима и на равнитељу и на основу разлике у брзини обртања земље на разноi ђеографическоi ширини, имаiу дољни пасатски ветрови на северноi половини земље североисточан, а на iужноi iугоисточан правац, као што смо напред казали. — Горњи пасатски ветрови (што иду од равнитеља према полусима) задржаваiу већу брзину обртања и кад ближе полусима дођу, где iе обртање спорніе; с тога се они брже према истоку покрећу, а остављаiу западно за собом места, преко коiих прелазе. На основу тога имаiу горњи пасатски ветрови на северноi половини *iугозападан*, а на iужноi *северозападан* правац. —

Дољни *североисточни пасатски* ветар простире се у атлантском океану до 28 и 30 степена, а у великом океану само до 25. ст. сев. ширине. Тим ветром помажу се бродари, коiи путуiу из Европе у Америку. Они од Мадеiнре возе iужно до пасатског ветра, па онда таi ветар тера брод непрестано западу и тиме заштеђуiе возарима много посла. — Докле се дољни *iу-*

горњи источни пасатски ветар простире, није точно познато, уобште се рачуна, да он допире до 21 степ. јужне ширине. — Као што доњи северо-источни и доњи југоисточни пасатски ветар дуваjу противним правцем (један другом у сукоб), а имаjу једнаку јачину: тако се они (уколико се оснивају на неједнакости температуре на равнитељу и температуре на полусима) као једнаке а противстављене силе узаjамно потиру у пределима где се сусретаjу, те ту постаје само оно покретање ваздуха, које се оснива на разлики брзине, са коjом се обрће земља на местима одкуд исти ветрови долазе и на местима где се они сусретају. То покретање ваздуха управљено је правилно од истока западу; и тако се каже, да у местима, где се споменути пасатски ветрови сусретаjу, постаје од њих источни ветар. Тај источни ветар слабо се осећа, једно с тога, што се његов правац знатно смањује оним ваздухом, који се на земљи загрева, па се у вис подиже; а друго с тога, што се тај ветар на оним точкама земље, које се брже обрћу, дуже задржава, те и та брзина тог обртања све више значења за исти ветар има, тако да он све мање према западу заостаје, или другим речима: да је источни ветар све слабији. Онај предел земље, где влада тај слаби ветар, који се често и неосећа, назива се предел *тишине* или *ветровог покоjа*. Тај предел захвата одприлике 6 ст. ширине, али његова средина није баш на равнитељу, већ је северно од равнитеља. — Међутим ветров покој у истом пределу почесто се прекида виорима, олујином и орканима, који нигде нису тако силовити, као у том тропском пределу. — На онде, међа доњих пасатских ветрова и њиховог покоја, мења се у течају године, као што се мења положај земље према сунцу. Тако се помера та међа у лето неколико степена севернијe, а у зиму неколико степена јужније. Међутим, то померање неизноси никад више од 3—4 степена. —

Горњи пасатски ветрови постаіу све ладніи, што даље од равнитеља намичу. Услед тог разлађивања они се на већоі ђеографическоі ширини све ниже према земљи спуштаіу. И тако ти ветрови повишаваіу температуру у умереним и ладним поіасима, несамо тиме, што им доносе топліи трописки ваздух, већ и тиме, што таі ваздух са своіим спуштањем према земљи подлеже све већем притиску атмосфере, те се све знатніе сгушћава, а с тим и све више топлоте своіоі околини издаіе.

Пасатски ветрови уобште пореме ћаваіу се у своме правцу и у своіоі іачини, разним узроцима као ветровима коіи постаіу због неіеднакости загревања и разлађивања суве земље и мора; даље правцем и положаіем приморіа, високим планинама, каквоћом суве земље и т. д.

Повремени ветрови

§. 55.

Ветрови, коіи правилно наизменце дуваіу, називаіу се повремени ветрови.

Такви ветрови постаіу поглавито на основу неіеднаког загревања и разлађивања суве земље и мора. Они су познати управо само на индиском океану, под именом: *Мусони*. Мусони се оснываіу на неіеднакости температуре азиіатске суве земље и суседног индиског океана. Они се мењаіу тако правилно, да на северноі страни индиског океана за шест месеци (од Априла до Октобра) дува непрестано іугозапад, а за других шест месеци дува непрестано североисток. — Прелаз од іедног мусона другоме посредуіе се промењивим ветровима, тишином и орканима. — И на црвеном и на персиско-морском заливу, као и на источном приморіу

Аффике и іужне Америке, има повремених ветрова, али они нису онако правилни као мусони, већ само за неко време (сваке године) дуваіу іедним правцем, а за остало време или узимаіу противан правац, или су промењиви.

Но повремени ветрови постаіу има основу неіеднаког загревања и разлађивања долина и висина, као и различних земљишта. Тако се пескфвита пустиња Сахара граничи іужно іедном високом равнином. Дакле услед неіеднакости загревања и разлађивања ваздука над пустињом Сахаром и ваздуха над суседном узвишеном равнином, као и услед тога, што се песак дању нагло и іако загрева, а ноћу нагло и іако разлађуіе: праве се у пустињи Сахари повремени ветрови, тако да тамо по правилу полак године дува іугоисточни, а полак године североисточни ветар.

Промењиви ветрови.

§. 56.

Промењиви ветрови мењаіу сваки час своіу іачину или брзину, као и своі правац; они понекад дуваіу по читав дан, а ноћу се сасвим стишаіу; понекад трају и више дана и више недеља, па іош и дуже, нарочито у пролеће, и мењаіу сваки дан, па и више пута преко дан, своіу іачину и своі правац.

Промењиви ветрови опажаіу се скоро у свакоі земљи. Они се осниваіу на засебним узроцима места. Тако услед неіеднаког загревања ваздуха на разним местима постаіу сваки час ваздушне струіе — ветрови. Као што іе познато, температура се мења у свако доба дана и у іедном истом поіасу земље (на іеднакоі географскоі ширини),

па на основу те неіеднакости температуре непрестано се растеже и у вис подиже загреіани ваздух на топлиіим точкама, а на место његово струіи гушћи суседни ваздух са ладниіих места. На неким местима спречуіу се облацима зраци топлоте што иду од сунца, те и температура постаіе ту нижа него на оним местима, коіа нису облаком засењена. Дакле и ладниіи ваздух из облачних места струіи према ведрим местима (где зраци од сунца неспречно иду). Таква струіа ваздуха показуіе се и поред мале облачине, али она іе наіосетниіа онда, кад се навуку облаци из коіих киша пада, іер се кишом ваздух знатно разлађуіе. Близу великих и нарочито снежних планина постаіу врло често іаки ветрови, такође због неіеднаког загревања ваздуха на висинама и у долинама. Накратко, промењиви ветрови постаіу на основу свиіу оних узрока, коіима се прави неіеднакост у температури суседних места.

Ветрова мена.

§. 57.

По досадашњем проматрању, на северноі половини земље наічешће дува *западни*, па онда *североисточни ветар.* Оба та ветра могу у іедно исто време дувати; и кад они у іедно време дуваіу, тада се из њихових противних праваца изводе ветрови свакоіаког правца. *Дове* іе пронашао, да то извођење іедног ветра из другог, или *мена ветра* бива овим редом: Ветар се мења на северноі половини земље (где и ми живимо) *по правилу* правцем од *іуга*, па према *западу*, *северу*, *истоку*, и отуд опет *іугу;* а на іужноі половини земље сасвим противно, т. і. од *іуга*, па према *истоку*, *северу*, *западу*, и отуд

опет *iугу*. — И тако са великом вероватношћу можемо на овоi половини земље после западнег ветра (коiи обично влажно време доноси) очекивати да се таi ветар правцем севера промене у североисточни ветар (коiи по правилу доноси ведро, суво време). За североисточним ветром долази по правилу источни; за источним, iугоисток; затим iуг, iугозапад, запад и северозапад; и наiпосле север; па онда опет североисток и т. д.

Ветрове последицѣ.

§. 58.

Сваки ветар одликуiе се мером температуре и влажности, по месту одкуд долази. И тако свакомъ ветру на известном месту земље одговара нека определѣна *средња* температура (*термометерска ветрова ружа*). Међутим, у разним добима године температура известног места различно се ветром мења. Дуговременим проматрањем на више места дознало се уобште, да се у Европи у лето iугозападним, западним и северозападним ветровима температура наiаче обара. Iер ти ветрови доносе истина топал, али воденом паром обилно напуњен ваздух. С тога они, кад се на већоi географскоi ширини разладе, праве облаке, из коiих често киша пада; тиме се с iедне стране спречуiу зраци топлоте, коiи иду од сунца на земљу, а с друге стране испаравањем кишнице знатно се смањуiе топлота места. — Североисточни и источни ветрови, коiи долазе са суве земље, доносе сув ваздух и разведраваiу небо. Они дакле подпомажу несапречно и дуго загревање земље од зракова коiи долазе од сунца, те се тако температура знатно повишава. Али у зиму исти ветрови праве наiвећу ладноћу,

почем разведравањем подпомажу издавање топлоте, коіу земља у дугим зимним ноћима приобштава све наглиіе и у већоі мери, што іе ведриіе небо. — Іужни, іугозападни и западни ветрови доносе зими много снега, али често и іуговину. Іер они долазе из топлиіих места, и навлаче облаке, коіима се спречуіе ноћно разлађивање земље. Ветрови, што се подижу са африканске суве земље, повисуіу знатно температуру у оним местима Европе, до коіих допиру.

Ветрови, коіи дуваіу са високих снежних планина, знатно обараіу температуру у топлиіем добу године. — Ветрови, коіи дуваіу преко песковитих и жарких пустиња, постаіу краіње несносни и досадни због своіе високе температуре и суше. Такви ветрови наіснлниіи су у азиіатским и африканским пустињама, где се они у разним пределима и различно називаіу. Тако се они у наівише места зову *Самум* (т. і. отровни ветар); у *Египту* зову их *Хамзин* (т. і. педесетак, іер дуваіу за 50 дана: обично од 29. Априла до 18. Іуниіа); а на западном краіу Сахаре називаіу исте ветрове *Харматан.* — Па и у Европи има жарких ветрова. Тако у Андалуским равницама дува понекад ветар *Солано*, коіи долази са іугоистока или са іуга, и коіи своіом жаркоћом људе у несвест баца. У Италиіи, нарочито у Сицилскоі, у Напољскоі и на Малти дува врео іужни ветар, *Сирокко.* На пустарама іужне Русиіе дуваіу у Іулиіу такође врели іужни ветрови.

Средња температура ветра представља се количником, коіи се добиіе, кад се сабере средња температура свиіу дана, за коіе преко године іедан исти ветар дува, па се таі збир броіем тих дана подели. —

О опасним врелим ветровима било іе свакоіаких прича. Но *Буркхардт*, коіи іе наіточниіе проматрао

пустиње, преповеда о врелим ветровима овако: они нису отровни, іер недоносе никакву опасну омесу. На није истина, ни да се њима људи непосредно убиіаіу. Сва опасност, што долази од врелих ветрова у овоме іе: они своіом жаркоћом и сувоћом нагло претвараіу воду у пару, тако да зноі са човечиіег тела за тили часак постане пара и изветри, кожа и небца осуше се, и дисање постане тежко. Услед тога мора се вода сваки час пити, али и ње брзо нестане, почем и она на врелом ветру нагло испарава кроз шупљике (поре) мешина, у коіима се држи. Поред такве оскудице у води, лако іе обіаснити, како у пустињама пропадаіу људи, и животиња, и читаве караване. — *Самум* іе досадан іош и због силества ситног песка и прашине, коіу у атмосферу подиже, тако да се од те прашине направи густи облак, кроз коіи сунце само слабу црвеникасту светлост издаіе. У то време зелена дрва нагледаіу прљаво плава, а птице и остала животиња узнемире се, и неуморно лутаіу по пољу, тражећи где ће се сакрити. Путници замотаваіу лица марамама, да би очи, нос и уста сачували од силне прашине, коіу самум носи. Арапски пастири облажу тело блатом, да би кожу сачували од наглог испаравања и испуцавања. Из истог узрока мажу Негри своіе тело и лоіем, те с тога и називаіу они таі ветар Харматан (т. і. лоіаник). — Претеране гласове о опасности врелих ветрова у пустињама, изнели су нешто Бедуіини, а нешто трговци, из саможивости, да би друге одбили од трговачког надметања (конкуренциіе). — По *К. Ритер-у*, кад настане жарки ветар у пустињама повиси се температура у ладовини преко 30° до 42° *R*; а на високоі равнини Коби толика іе у то време топлота, да се њоме људи онесвешћуіу. — Тако исто Солано у Андалуским равнинама своіом жаркоћом онесвешћуіе људе. *Сирокко* у Италиіи подиже температуру до 36° *R*, и људе іако раслабљуіе. — Врели ветрови, што дуваіу по пустара-

на іужне Русніе, тако су жарки, као да излазе из какве пеħи; они обараіу овце као муве.

Виіори.

§. 59.

Виіори постаіу у вишим местима атмосфере, кад се ветрови или олуіине противног правца сукобе, па све што іе покретно у вртлог ставе и даље носе. Такви виіори опажаіу се у маньоі мери и на тихом времену, нарочито пред какву олуіину, кад прашину у ваздух носе. Али они су наізнатниіи на мору као *водени вртлози*, а на суву као *песковити виіори*. Они изгледаіу некад као пирамида, коіоі за темель служи нагомилани облак, а вршак іоі іе стрмоглавце обрнут; а некад као стрма пирамида коіа има своіу основу на земльи, а вршак іоі у вис иде — Виіори се често врло брзо обрħу око себе, па се у исто време и напред помичу правцем владаіуħег ветра, и преħу покадкад по 7—8 миль за іедан сахат; и некад они опет врло споро напред иду. Таким виіорима обараіу се дрва из корена, сбацуіу се кровови с куħа, вальаіу се тежки балвани по неколико стотина стопа далеко и т. п.

Г. Водена пара и њено таложење.

§. 60.

У §§. 21. и 33. казалисмо, како се вода топлотом претвара у пару.

То испаравање воде бива на свакоі точки њеног површиіа те іе и све знатниіе, што іе већа просториіа водног површиіа (што іе више точки за испаравање); осим тога, оно іе све живље, што іе већа топлота, и што се оно (испаравање) мање спречуіе притиском од направљене већ паре, као и притиском уобште.

Почем атмосфера стоіи у непрекидном додиру са површиіем мора, іезера, река, потока и т. д. одкуд вода непрестано испарава: то се наравно и водена пара, као врло лака, подиже у атмосферу, и ту іе вазда има. Међутим множина водене паре у атмосфери врло се мења, као што се мењаіу и услови од коіих зависи испаравање. Уобште вода испарава у атмосферу знатниіе у топлиіим, него у ладниіим местима и временима; знатниіе у лето и у дан, него у зиму и у ноћ; знатниіе уређоі (са мањим притиском), него у гушћоі (са іачим притиском) атмосфери; знатниіе кад се направљена пара са воденог површиіа брзо разноси (ветром), него кад се она у већоі гомили над њим накупља и отуд споро удаљава. Уз то положаі места, каквоћа земље, каквоћа суседства, близина великих вода (мора), правац ветра и други узроци, од коіих зависи и температура места, чине, да се множина водене паре у атмосфери тако многостручно мења, да се управо неможе ни говорити о томе, колико има водене паре у целоі атмосфери, већ само о томе,

колико іе има у определеном месту и определеном времену.

Неке течности испараваіу живлѣе, него вода. Оне течности, коіе нагло испараваіу називаіу се *изветриве течности.* Тако су изветриви н. пр. етерски зеітини и шпиритус (а изветрива су и нека тврда тела, н. пр. іод и канфор). Жива испарава на своіоі површини непрестано, као и вода.

Таложенѣе водене паре.

§. 61.

Кад се водена пара, коіа се у атмосферу подиже и по тоі шири, ма коіим узроком сгусне: она опет прелази у капльичаво течно станѣе.

Као узроци коіима се водена пара у атмосфери сгуснава, познати су:

1) *Нагомилано принавлѣанѣе водене паре у атмосфери.* Новом паром коіа придолази све се іаче збиіа стара пара, докле се наіпосле несгусне до капльичавог станѣа.

2) *Оіачаванѣе притиска.* И оіачаним притиском збиіасе и стусньава водена пара, докле наіпосле непостане од нѣе капльичава течност. —

3) *Разлађенѣе атмосфере.* Где се атмосфера разлади, ту се и водена пара стусне. Іер као што се тела топлотом растежу, тако се она разлађиванѣем збегаваіу, скуплѣаіу, т. і. нѣиови наісигниіи делићи, коіи су топлотом далѣе размакнути іедан од другог, са попуштанѣем топлоте, са разлађиванѣем опет се зближуіу и збиіаіу. То сближаванѣе указуіе се као сгусненѣе, коіим се водена пара наіпосле у капльичаво станѣе преводи.

Станѣе температуре при ком водена пара прелази у капльичаву течност, назива се *росна температура,* или *росна точка.*

§. 62.

Колико има водене паре у атмосфери iедног места, или *мера атмосферске влаге*, рачуна се по лакоћи, са коiом се пара претвара у капљичаво станье. Та лакоћа зависи од приближеня паре оноi мери свог ширеня, до коiе она поред постоiеће температуре наiвише доспети може. Што iе ближе станье паре росноi точки: тим маньe разлађеня или сгусђеня треба, па да пара постане капљичава течност.

Кад се у атмосфери накупи толико паре, колико се у ноi поред постоiеће температуре наiвише нагуцити може: тада се каже, да iе атмосфера паром засићена. У том станьу и наiнезнатниiе разлађење, и наiслабиiи притисак, и наiмањи приновак паре чини, да се водена пара сталожи у капљичаву течност. Но то таложенье све iе наглиiе и обилниiе: што iе знатниiе разлађенье, што iе iачи притисак, или што iе знатниiи приновак паре.

Кад iе атмосфера паром засићена, каже се, *ваздух iе врло влажан.* Кад се атмосфера приближуiе томе засићенью, каже се само: *ваздух iе влажан.* А кад у атмосфери има много маньe паре, него што би iе она поред постоiеће температуре примити могла, кад iе, дакле, атмосфера далеко од точке засиђенья са паром: тада се каже, *ваздух iе сув.* Отуд се обiасњава, како у жарко летње доба ваздух може бити влажниiи, него у зимње доба. — Подпуно сув ваздух могао би бити само онда, кад у њему нимало паре неби било.

Многе ствари привлаче водену пару, кад с њом у додир доћу. Такве су ствари н. пр. обична со, длаке, рибља кост (фишбаин), срце из пера, жице од црева, и. т. д. Кад се дакле атмосфера приближи

своме засиђењу са паром: онда се и наінезнатниім згуснењем, на основу привлачења таквих ствари, претвара пара у капљице. Упиіањем тих капљица, речене ствари наквасесе и споља и изнутра, те постану утолико теже, а често и веће. Што іе влажниіи ваздух: тим се све више капљица накупља у те ствари, па тиме се и њихов изглед и њихова тежина све знатниіе мења. С тога се оне називаіу *влагомерска (хигроскопска) тела*, и служе за сазнавање: колико іе влажан ваздух. Сваком променом величине іедног влагомерског тела: може се друго тело, коіе се с њим у свезу постави, покренути тако, да се тим покретом означава промена величине првог, а тиме и мера ваздушне влажности, почем од те мере зависи споменута промена. Такви влагомери (хигрометри) употребљавани су често у пређашње време; но они нису баш наіпоузданиіи.

§. 63.

У своме таложењу водена пара атмосферска постаіе: роса, слана, облак, магла, киша и снег.

Роса.

Као што се топлота из сваког тела непрестано даље проноси, тако једно тело може остати у іеднакоі топлоти само дотле, докле оно од своіе околине у сваком тренућу прима онолико топлоте, колико и оно тоі околини приобштава. Од часа, кад іедно тело одпочне губити више топлоте, него што іе прима: постаіе оно све ладниіе.

Тако и тела, коіа под ведрим небом стоіе, приобштаваіу топлоту на све стране. Услед тога, и почем се њима у ведрим ноћима топлота ни одкуд непридаіе: постаіе њихова температура ноћу све нижа, докле се сунце наново неукаже. Ноћно

разлађенье тела знатниіе іе наравно код добрих топлоноша, него код рђавих. С тога се и растинье и друга тврда тела разлађуіу ноћу іаче, него атмосферски ваздух.

Кад се дакле у ведрим ноћима растинье и друга тврда тела толико разладе, да се од нйи и наіближи ваздух и водена пара, што іе у нйему, разлади и сгусне у капльице, коіе се купе оно растинья и тврдих тела: такве капльице називаіу се *роса*.

У роси има скоро свагда нешто угльенычке киселине; а близу сланих вода (мора), има у нъоі и соли. —

Паданье росе може одпочети одма по залазку сунца, а на осоіима и ранніе. Оно траіе по сву ноћ, а наізнатніе іе пре нешто ће се сунце родити, кад іе и температура растинья и сталних тела наінижа. —

§. 64.

Што іе већа разлика између температуре растинья и тврдих тела и температуре атмосферског ваздуха, т. і. што за дуже време растинье и тврда тела приобштаваіу а непримаіу топлоту, што су болье топлоноше та тела, и што іе влажниіи ваздух тим знатниіа роса мора пасти.

Тако іе већа роса у пролеће и у іесен, него у лето. Іер су у пролеће и у іесен дуже ноћи, те се тада и температура растинья и тврдих тела спушта ниже, него у кратким летньим ноћима. Али кад іе ваздух пун влаге, онда и у лето може пасти велика роса, и таква роса сматра се као претеча кише. — На голоі земльи маньа іе роса, него на земльи, коіа іе растиньем обрасла; тако исто она іе и на чврстоі земльи маньа, него на дробноі и песковитоі земльи. Іер тело на свакоі точки свог повр-

нија издаіе топлоту, па се све брже и знатниіе разлађуіе што му іе знатниіа површина (што има више точака за издавање топлоте); међутим, земља растињем обрасла представља очевидно веће површиіе на іеднакоі просториіи него гола земља; као што и дробна и песковита земља, имаіу очевидно неравниіу (са више точака за издавање топлоте) површину него чврста (збиіена) земља. У местима близу великих вода, нарочито у приморіама жарких земаља, где іе ваздух влажан и пун паре, пада врло велика роса. Том росом замењуіе се кроз велики део године киша у жарким земљама, и њоме се снажи растиње и ублажава преко дан велика припека (почем се испаравањем росе смањуіе топлота наіближоі околини). Напротив у пустињама и у сувим пределима, где мало паре у ваздуху има, роса или никако непада, или іе она ту врло редка и незнатна. —

Под облачним небом неможе бити велике разлике између температуре растиња и тврдих тела и температуре ваздуха; іер облаци одбиіаіу опет доле оне зраке топлоте, коіи од земље иду; осим тога, кад се водена пара сгусњава у облак, и тада се знатан део топлоте земљи приобштава. Зато и непада роса кад іе облачно, већ кад іе ведро. — Тако исто непада роса ни на ветру, или ако іе пре ветра пала, одма іе нестане, чим ветар дуне. Іер ветар приводи тврдим телима све нови ваздух и пару, те им се опет накнађуіе изгубљена топлота, тако, да се њихова температура неможе спустити испод температуре ваздуха. Па онда, ветром се убрзава испаравање, те и оних росних капљица, коіе су пале, брзо нестаіе. — На основу тога и у долинама мора падати већа роса, него на висинама. Іер чим се на висини од разлађених тврдих тела и оближњи ваздух разлади, одма се таі ваздух сгу-

сне, отежа и спусти у долину; а на његово место дође нов неразлађени ваздух, коіи као топлиіи у-неколико накнађуіе изгубљену топлоту тврдим телима, с коіима іе у додиру. И тако на висини између температуре тврдих тела и температуре околног ваздуха неможе бити онолике разлике, као у долини, где тела на таком времену све са истим ваздухом у додиру стоіе. Тиме се обіасњава зашто и на ниским стварима, н. пр. на трави пре и више росе има, него на високим стварима (н. пр. дрвима). — На ствари, коіе се налазе у заклону такође неможе пасти велика роса. Јер топлота, коіу заклоњена тела издаіу, ођбиіа им се опет натраг од њиховог заклона. С тога и на оно биље, што се налази под високим дрвима (н. пр. у шумама) мање росе пада, него на биље у слободном пољу; као што и у баштицама, ограђеним високим зидовима, мање росе има, него на слободним местима.

Слана.

§. 65.

Смрзнута роса назива се *слана*.

Роса се смрзава, кад се она тврда тела, на коіа она пада, разладе испод топломерске нуле (точке смрзавања). У своме смрзавању, роса се претвара у ледене иглице, коіе се састављаіу на углове (с почетка од 60°), те издаіу врло лепе облике.

Све што повећава разлику између температуре тврдих тела и температуре околног ваздуха, све то подпомаже слану; а све што смањуіе ту разлику, све то спречуіе слану.

§. 66.

У пролеће и у iесен, кад су дани краћи, а ноћи дуже, температура тврдих тела подиже се у дан само неколико степени над точком смрзавања, па се у дугим ноћима лако спушта испод те точке. У том случаiу росне капљице, што падну на разлађена тврда тела смрзаваiу се, и отуд постаiе слана. — Тако исто у ведроi и тихоi ноћи, као и на висинама, iаче се разлађуiу тврда тела, па и слана лакше постаiе, него у противном случаiу. — Наiпосле слана постаiе, и кад после дуже ладноће настане топал и влажан ветар. Iер кад у том случаiу водена пара дође у додир са тврдим телима, коiа су задржала своiу пређашњу ладноћу, она се сгусњава у капљице коiе се и смрзаваiу: докле се наiпосле топлиiим ваздухом незагреiу и тврда тела, коiа се налазе на слободном пољу.

Магла и облак.

§. 66.

Магла и *облак* састоiе се из велике гомиле наiситниiих водених меурића, коiи по ваздуху плове и провидност његову смањуiу. Они постаiу кад се влажан ваздух на све стране разлади тако, да се по свему њему водена пара у наiситниiе меуриће сгусне. Разлика између магле и облака само iе у овоме: магла се гомила на површиiу земље; а облак се виiе високо по атмосфери. Иначе, између магле и облака нема никакве суштаствене разлике.

Могло би се рећи: магла iе *облак на земљи;* или облак iе *магла на висини.*

§. 67.

Магла траie, докле се у ситним капљама на земљу неслегне; или докле се топлиiим ваздухом — пошто се сунце роди — опет у пару непретвори, или се као облак увис неподигне. У лето магла се лако разилази, али у iесен и у зиму немогу iе зраци топлоте коiи долазе од сунца свагда надвладати, већ понекад она траie по читав дан, па и дуже.

Кад се магла на земљу слегне: онда се њоме знатно смањи ваздушна влажност, те се можемо надати лепом времену; али кад се она увис подигне: онда се њоме могу остали облаци толико сгуснути, да из њих киша падне.

§. 68.

Облаци међу собом разликуiу се по облику, по висини и по боiи.

Облик облака зависи од мере и начина нагомилања водених капљица, из коiих се он састоiи. У том погледу разликуiу се ови *поглавити видови:*

1) *Перiави облаци* (коiе морнари називаiу *мачiи реп*). Они се указуiу после дугог лепог времена, као нежне беле пруге на плавом небу; час су кончасти или коврчасти, час бичевити или перiави, час опет мрежасто преплетени и укрштени; а свагда се врло високо виiу. — Кад су перiави облаци на iедном краiу врхати, а на другом ћубасти: они се називаiу *ветрињке*, iер њихов врх обично показуiе одкуд ветар дува.

2) *Густи (нагомилани, збиiени) облаци (летња облачина, памучни дењкови* као што их морнари зову). Они постаiу нарочито у топло доба године и у подне, кад вода нагло испарава, и кад се топал

ваздух нагло у вис подиже; и изгледаіу као полукружни брегови, или, кад их сунце осветли, представљаіу се у гомилама као снежне планине.

3) *Пластав облак* изгледа као раширена магла, или као магла срубљена и с іедне и с друге стране, коіа се у вече слеже на ливаде и на воду, а изіутра, пошто се сунце роди, опет се разилази.

Кад се *періави облаци* укажу у пругама више нагомиланим, него за себе одељеним: знак іе, да іе атмосфера влажна, или да на оноі висини, где су ти облаци, дува влажан ваздух, те се и кише надати можемо. — *Густих облака* наівише има у наітоплиіе доба дана, затим их све више нестаіе, докле се око залазка сунца небо сасвим неназедри; почем се густи облаци спусте у топлиіе слоіеве ваздуха, па се ту опет у пару претворе. Докле год ти облаци имаіу полукружан вид, нетреба се боіати кише; они су свагда знак само незнатног покретања ваздуха. —

§. 69.

Осим споменутих главних облака, разликуіу се по облику іош и ови *споредни видови* (коіи су или прелаз іедног главног облака у други, или су сіедињење главних облака):

4) *Періаво-густи облаци*, коіи представљаіу прелаз періавог облака у густи облак. Они се састоіе из многих округластих и високих облачића, коіи се зову и *овчице*. У летње вечери, показуіу се често врло велики, и са свиіу страна лепо срубљени періаво-густи облаци.

5) *Періаво-пластави облаци* одликуіу се своіим далеким раширењем, своіом незнатном густином. Кад се укажу у зениту, представљаіу іедан пласт, саденут од многих ситних облачића, али кад су на краіу видног неба (на хоризонту), па им се

само попречна страна види: изгледаіу као нека густа, далеко пружена бразда. Често се и сво небо навуче періаво-пластавим облаком, као каквим белим застиром, коіи се све више сгушћава, докле се наіпосле незбиіе у сиви облак са кончастим окраіцима, те у даљини изгледа као густа магла. Из тог облака пада киша, због чега се он и назива *кишни облак*. — Они облаци, што нам се на залазку сунца често указуіу у оноі величаственоі боіи, припадаіу обично періаво-пластавим облацима.

6) *Пругасти или угомилани густи облаци* изгледаіу као састављени из густих и пластавих облака, али се могу сматрати и као прелаз густих облака у кишни облак.

Періаво-густи облаци сматраіу се после дужег влажног времена као знаци повољниіе мене. — Из *кишног облака* пада обично тиха киша, коіа дуго траіе и надалеко се простире *(пределна киша)*. Ту кишу доноси обично топли влажни ветар (іуг). Таі дува с почетка по висини, правећи періаве облаке, коіи се после с ветром све ниже спуштаіу, докле се наіпосле несаставе у општи кишни облак.

§. 70.

По висини, на коіоі се налазе, облаци се врло разликуіу. Као што се досад опажало:

1) Наівише се подижу періави облаци. Њихова висина рачуна се у средњу руку око 20.000 стопа над земљом; а они се могу узвисити и до іедну миљу.

2) Ниже се виіу густи облаци. Њихова средња висина своди се на 500 стопа. У лето подижу се они над сувом земљом од 3000 до 10.000 стопа високо, а над светским морем од 2700 до 4200 стопа.

3) Обично се врло ниско виіу кишни и уобште влажни облаци. Њихова висина мења се између 1500 и 5000 стопа.

Почем на висини періавих облака температура атмосфере врло ниско (испод нуле) стоін: то іе сва прилика, да се ти облаци састоіе из ситних леденица; што се потврђуіе и блештећом белоћом њиховом. — Кишни и влажни облаци, пошто изгубе нешто од своіе влаге, те постану ређи, подижу се и на већу висину.

Као што су у лето, због іедничніег подељења топлоте, ветрови са страна слабиіи него у остала годишња времена: тако се у лето топле струіе ваздуха а уз њих и облаци неспречниіе и даље у вис подижу, него у зиму. У жарком поіасу облаци се из истог узрока виіу по већоі висини, него код нас. По *Хумболту* виіу се облаци у жарком поіасу око 9—10 иљада стопа високо, У Шваіцарскоі обливаіу густи облаци врхове планина већ на висини од 5000 стопа. Што іе даљи облак: он изгледа све мањи као и свака друга ствар, кад іе у даљини.

§. 71.

Боіа облака зависи од њиховог положаіа спрам сунца и спрам онога, ко их гледа; као и од њихове густине.

Густи облаци купе у себе зраке светлости, те изгледаіу мрачни; ређи облаци пропуштаіу те зраке, те изгледаіу беличасти.

Од оних облака што су на краіу видног неба (на хоризонту) може нам само слабачка светлост доћи; с тога они изгледаіу тавни.

Киша и снег.

§. 72.

Киша постаіе из облака, кад онаі наиђе на ваздух коіи іе влагом засићен, па се његови меурићи сгусну у веће капље, коіе на земљу падаіу и узпут све крупниіе постаіу.

Због ваздушног одпора ситне кишне капље немогу врло брзо на земљу падати. Али кад падаіу са знатне висине, оне се на основу сгусњавања влажног ваздуха узпут повећаіу, па нагло на земљу падаіу (у трописким пределима тако нагло, да се осећа удар од њих на голоі човечиіоі кожи).

Крупна киша, коіа врло нагло — буіно пада, назива се *пљусак (плаховита киша, буіица)*. А кад киша из облака у млазевима, као у потоцима, и са страховитом бранком на земљу іури: то се зове *провала облака*.

Киша, коіа у ситниіим капљама и споро на земљу пада, назива се *тиха киша*. А за кишу, коіа врло споро и у врло ситним капљицама пада, каже се да *сипи, ромиња* или *роси*.

Кишње капље с почетка су тако ситне, да оне и недоспу до земље, већ се у топлиіем доњем ваздуху опет у пару претворе, ако само таі ваздух ниіе засићен воденом паром. Но ако іе доњи ваздух засићен воденом паром: онда се кишне капљице повећаваіу, пролазећи кроз такав ваздух. Іер почем оне долазе са висине где іе ладниіе: то се и водена пара нижег, топлиіег, ваздуха мора око њих таложити као и око сваког ладног тела, и тиме их повећавати. То повећавање биће наравно све знатниіе (киша све крупниіа), што дуже кишње капље кроз топлиіи влажни ваздух пролазе, и што іе таі ваздух пуниіи водене паре. Тако су кишне

капље на високим бреговима много ситниіе, него у долинама; тако су оне у лето, особито у почетку кише, много крупниіе, него у ладниіе доба године, кад нема велике разлике између температуре горњег и температуре дољњег ваздуха; као што су и у жарком поіасу кишне капље много крупниіе (њихов пречник често 1 палац износи), него на знатниіоі ђеографискоі ширини. Из истог узрока и *пласовите кише* падаіу чешће у трописким пределима, а само у лето у умереним поіасима. — Таконазв. *провала облака* постаіе обично, кад се какав ниски облак заустави каквом планином, тако да се неможе даље кретати. У том случаіу водени меурићи облака збиіу се у кишне капље, коіе се често слиіу у млазеве, те као потоци нагло на земљу іуре. Но провала облака догађа се често и на равницама, кад два ветра противног правца какав облак притисну. —

Повекад се ветром разнесу и на врло знатну висину подигну ситне органичке ствари, н. пр. цветни прашак и т. д. Те ствари помешаіу се често са кишним капљицама, те им боіу придаіу, тако да киша изгледа жута, или црвена и т. д. И за такву кишу каже прости свет, да іе *сумпорска* или *крвава киша.* Іаким ветровима могу се и крупниіе ствари у већоі гомили са земље у вис подићи, па отуд кишом опет доле снети. — А мислило се да и нека ситна животиња са кишом пада. Но то мишљење постало іе нарочито отуда, што се опазило, да се ситне жабице после кише на све стране указуіу. Међутим зна се, како те жабице непадаіу у киши, већ леже на земљи, обично у прашину запретане, па кад после дуже суше киша падне, оне се пробуде и гомилама на видело изађу. Има и некаквих мишева, што се после кише по пољу указуіу. Али познате наіситниіе животињице (инфузориіе), тако су лаке, да се заиста с воденом паром могу у вис однети, па тек с кишом на земљу снети. — У осталом кишница ни за себе ниіе подпуно чиста вода, већ у њоі

има свакояких ствари, као: креча, калиі, гвожђа, манѓана, соли, сумпорске киселине, угљенчке киселине, амонніака и т. д. И те ствари подижу се у атмосферу са земље или ветром, или уз пару, уз дим и т. п.; премда се амонніак и угљенчка киселина у саставу атмосфере правилно налазе, те се отуд кишом на земљу односе.

§. 73.

Снег постаіе, кад се водена пара на нискоі температури у таложењу смрзава.

Као што іе познато, облаци се понаівише виіу по висини, где іе температура тако ниска, да се ту водени меурићи, из коіих се облак састоіи, могу сѣедити у ситне кристалиће. Таки кристалићи називаіу се *снег*. Они постаіу све крупниіи у своме падању на земљу, као и кишне капљице, кад іе само и у доњем ваздуху температура ниска.

Снежни кристалићи различно изгледаіу, а понаівише имаіу облик шестозрачне звездице. — У њима има доста ваздуха. То іе узрок, што снег зраке светлости натраг одбиіа, те издаіе онако засењаваіућу белоћу.

Понекад и у снегу има растињских ствари, коіе му придаіу црвену боіу.

Кад іе доњи ваздух топал, тада се у њему топе снежни кристалићи, кои долазе из ладног горњег ваздуха, и у том случаіу доспеваіу они као кишне капље на земљу. Отуда се обіасњава: зашто у іедно исто време на равници киша, а на високим планинама снег пада; као и то, што у топлим местима и у топла времена снег не пада, иако се облаци виіу по висини, где іе температура врло ниска (испод точке смрзавања) —

Понекад особито у почетку пролећа и у јесени снежни кристалићи немогу да се подпуно одраве у дољњем ваздуху, већ се сливају у непровидна зрна и падају на земљу као таконазв. *крупа (цигани).* А често се кишне капљице, падајући из облака, тек у дољњем (ладном) ваздуху смрзну у ситна непровидна зрна. То бива нарочито зими, кад после дуге ладноће дуне у горњој атмосфери јужни ветар, који кишу носи, те се тако кишне капље у ладнијем дољњем ваздуху смрзавају; но то бива и кад се јужни ветар, који је кишу донео напречац замени ладним северним ветром, који ниско дува.

§. 74.

По досадашњим искуствима, може се уобште казати: где има много влаге у атмосфери: ту има и много кише и снега.

И тако:

1) Влага из атмосфере све се у већој мери као вода (кишница и снежница) на земљу слива, што је које место ближе равнитељу или мору.

2) Но мера те влаге није ни на једном истом месту сваке године једнака, већ се она по годинама мења.

3) Услед тога годишња мера споменуте влаге може се рачунати само у *средњу руку:* т. ј. она се проматра за више година, па се узме средњи број из бројева, који представљају мере влаге од засебних година.

4) Годишња мера влаге, сталожене из атмосфере на земљу, различно је подељена на разна годишња времена (наравно на већој ђеографиској ширини, где има разних годишњих времена), и та разлика није једнака на свима местима.

5) Годишња мера сталожене влаге из атмосфере независи само од броја влажних дана у го-

дини, већ и од множине влаге што се у сваком талогу излие

6) На основу местних одношаіа, годишња мера сталожене влаге може негде бити много знатниіа, него што би по ђеографиской ширини била; а може бити и много незнатниіа, као што се може догодити, и то, да атмосферска влага никако и непада на земљу.

§. 75.

Дакле у жарком поіасу уобште атмосферска влага слива се на земљу у наівећоі мери. Ту киша пада повремено, тако да се ту разликуіу *кишна* и *сушна времена*, или као што Индіанп на Ориноку кажу: *сунчана* и *облачна времена.* — Између 4° и 9° с. ширине повлачи се іедан поіасић око земље, у ком скоро непрестано киша пада. — У умереним поіасевима пада киша кроз сва годишња времена, но само неіеднако у разна годишња времена, и то некад у іедно, а некад у друго доба године наівише. У Србіи су обично у іесен и у пролеће наівеће кише. Близу мора и великих вода, дакле у приморіама и на островима по правилу веће су кише, него у местима удаљеним од мора и од великих вода. Тако се н. пр. нашло, да се мера кишнице у инглеским приморіама разликуіе од мере кишнице у немачким равницама као 21 : 12. — Што се тиче броіа кишних дана и множине засеґних талога, у обште се зна: да іе више кишних дана, да чешће киша пада онде, где се температура чешће и знатниіе мења; а у іедно исто време излива се више кише на дубљим местима, него на вишим, почем се кишне капљице све знатниіе повећаваіу, што ниже падаіу. Броі кишних дана на северноі половини земље све іе већи од іуга према северу.

Тако се у средњу руку рачуна у іужноі Европи 120, у средњоі Европи 146, а у северноі 180 кишних дана. То се приписуіе томе, што ће према северу и температура све чешће и знатниіе мења. Али на іугу се облаци виіу више, а на северу ниже, па су и кишне капљице (и снежни кристалићи) крупниіи на іугу него на северу. С тога се на іугу и слива атмосферска влага у већоі мери, него на северу, иако іе броі кишних дана на северу већи. Тако се на равнитељу за 78 кишних дана излиіе кишнице у средњу руку 88 палаца (дубоко); а у Петробургу у (Русиіи) за 168 кишних дана излиіе се на земљу у средњу руку само 17 палаца атмосферске влаге. —

У Београду било іе у години

1853 и 1854.

	кишних дана	мера кишнице	кишних дана	мера кишнице
За сву год.	132	$521._2$ пар. лин.	124	$421._1$ пар. лин.
У зиму	31	$75._4$ " "	86	$103._2$ " "
У пролеће	45	$147._3$ " "	29	$45._8$ " "
У лето	26	$173._4$ " "	35	$184._4$ " "
У іесен	26	$92._2$ " "	25	$126._3$ " "

(В. „Државопис Сербіе," написао и издао Владимир Іакшић, прва свезка 1855. стр. 44 и 46.)

§. 76.

О засебним местним одношаіима зна се оволико: у местима, коіа су високим планинама заклоњена противу ветрова: запада, іугозапада или се-

верозапада, слива се атмосферска влага преко године у маньоі мери; па ту іе маньи и броі кишних дана. Іер кад ти влажни ветрови доһу до високих планина: онда се на планинским врховима разлади и облак, те се ту и наівеһи део нѣгов у талогу излиіе, тако да се само мало влаге може пренети у она места, коіа леже источно од планине. — Па и шуме имаіу велики утицаі на множину влажних атмосферских талога; іер се шумама с іедне стране подпомаже сгусћаваньe атмосферске паре а с друге стране правилниіе се прикупльаіу атмосферски талози почем шумска земльа у великоі мери упиіа влагу, па іе задржава колико треба растиньу, а сувишак се излива на подножіу брега у изворе, из тих се разлива у поточиће, овима се опет дальа земльа напловьава, и они често утичу у веће реке, и т. д. Неброіена искуства сведоче, да се истребльеньем шума, може нанети суша іедном месту. „Истребльеньем шуме, коіом су затрти врхови и стране планина, спрема се будуһим нараштаіима ова двоіака невольа: оскудица у гориву и оскудица у води,“ вели Хумболт. — Па онда, где у недостатку воде (река, іезера и т. д.) мало има водене паре у іако загреіаном ваздуху, тако, да се ту неможе киша направити, ни кад се температура нисқо спусти, или где се температура врло незнатно меньа, или наіпосле, где се облаци сувим ветровима растеруіу: ту су или незнатни талози водене паре, или их никако и нема. Тако на канарским островима непадне киша често ни за две године; неки предели Шпанске такоһе су скоро сасвим без кише; као што нема кише ни у Лими; ни у неким африканским, азиіатским и іугоамериканским пустарама и пустиньама и т. д.

Кишомер.

§. 77.

Кишомер (омброметар назива се справа, коіом се мери колико іе кише пало. Наіпростиіи кишомер састоіи се из іедног ваљкастог суда од тенећке, у коіи іе углављен други суд іеднаке величине, али са даном изведеним као левак. У оваі горњи суд пада киша и пролази кроз левак у доњи суд. У доњем суду намештена іе с іедне стране и изведена у вис права стаклена цева, коіа іе подељена на палце и линиіе, тако да у тоі цеви кишница стоіи свагда на оноі истоі висини на коіоі стоіи и у доњем суду, с коіим іе иста цев у свези. Кад се дакле, наспе нешто воде у такву справу и назначи висина те воде у стакленоі цеви, па се онда справа мете на поље под небо, далеко од дрва и других предмета, од коіих би се вода у њу сливати могла: може се после сваке кише знати, колико іе висина воде у стакленоі цеви нападаном кишницом приновљена. По томе се рачуна, колико би палаца или линиіа износила висина кишнице, кад би она пала на какву савршену равнину, па би се на тоі равнини одржала, а неби прокапала у земљу, нити би се претворила у пару. Та висина кишнице помножена са броіем квадратних стопа оног места, на коіе іе киша пала, означава меру кишнице, или другим речима, броі квадратних стопа воде, коіе би се накупило на то место од падаіуће кише.

§. 78.

Колико іе кишнице за месец или за годину нападало дознаіе се свагда, кад се кишомером определи, колико би се земља надкрила водом из-

ливеном у киши, коiа iе пала за iедан месец или за iедну годину, кад би се она свугде онако накупила, као у кишомеру. Почем вода испарава на површиiу стаклене цеви: то ће се точниiе определити колико iе кишице пало за iедан месец и т. д., ако се стање воде у кишомеру из дана у дан пронатра и назначуiе. Но кишомер несме бити врло мали, да се неби препунио кишницом.

Д. Атмосферски притисак.

§. 78.

Атмосферски притисак долази отуда што земља привлачи атмосферу. Іер то привлачење чини да атмосфера, као и сваки саставни делиħ њен, тежи земљи, да има своіу тежину: па том тежином притискуіе она од озго па доле. Притисак атмосфере све іе незнатниіи од точке до точке (нанижe). То іе по себи іасно: сваки делиħ атмосфере носи терет оног делиħа, што іе над њим, дакле іе и мање обтереħен, те утолико и мањи притисак чини, што іе на веħоі висини у целини атмосферскоі (т. і. што мање над собом, а више под собом саставних делиħа од атмосфере има).

Притисак атмосфере осведочава се овако:

Узме се стаклена цев, коіа іе дугачка 30 цоли (палаца), и коіоі іе унутрашња шупљина шира од 1 линиіе. Та цев затопи се на іедном краіу и напуни чистом живом. Затим се отворени краі палцем запуши, па се цев обрне и загњури у іедан живом напуњени суд тако, да горе доħе затопљени а доле палцем запушени краі њен. И то се све тако пажљиво сврши, да нимало ваздуха у цев неуħе. Пошто се палцем запушени краі цеви загњури у живу, у споменутом суду: палац се извуче испод цеви. Тада се жива у цеви спусти толико, да она одприлике остане 28 цоли високо над површиіем живе у отвореном суду. Та висина живе у цеви над површиіем живе у суду, служи дакле као мера за притисак атмосфере. Іер атмосфера притискуіе и на површиіе живе у цеви коіоі горњи краі ниіе отворен, веħ іе затопљен. Ђад атмо-

сфера неби притискивала на површиіе живе у отвореном суду: жива би се у цеви (пошто се измакне палац испод доньног краіа цеви) морала спустити толико, да ньено површиіе буде на іеднакоі висини са површином живе у суду. Али поред притиска атмосфере на површиіе живе у отвореном суду, жива у цеви мора се држати на оноі висини до коіе се потискуіе тим притиском. И тако кад се у наведеном случаіу жива у цеви дугачкоі 30 цоли, спусти само за 2 цола: онда іе она празнина у горньем краіу цеви безваздушна, а онаі живин стуб, коіи стоіи 28 цоли високо над површиіем живе у отвореном суду, држи равнотежу атмосфери, т. і. ньегова висина одговара іачини атмосферског притиска.

§. 79.

Као што іе станье атмосфере променьиво, тако се менья и ньен притисак. Са сваком променом атмосферског притиска менья се и висина живиног стуба у споменутоі цеви. Ради определьенья тих промена намести се са стране у истоі цеви іедна мера (скала) од метала, подельена на цолове и на линиіе. На тоі мери налази се и іедна сказалька, названа *ноніус*, коіом се могу мерити іош и десетине іедне линиіе. Уз то іе и дно суда, у ком се цев налази, покретньиво тако, да се површина живе у том суду може свагда довести под точку, од коіе се мера починье. (Кад іе речени суд од стакла, онда ту точку — нулу — представлья вршак іедне стаклене куглице, намештене на заклопцу суда; а подизаньем или спуштаньем судиhевог дна, помоhу іедног шаітова, може се таі вршак дотеривати до живиног површиіа.)

Таква справа за мереньe атмосферског притиска назива се *барометар* (мера за атмосферски при-

тисак). Висина живиног стуба у барометарскоі цеви назива се уобште *барометарско станье.*

Висина живиног стуба у барометарскоі цеви може се подужити несамо оіачиним атмосферским притиском, већ и повећаном топлотом коіом се свако тело растеже. С тога се при проматрању барометра мора узети на ум и утицаі топлоте. Искуством се дознало, да се на сваки степен топлоте (по Реомировом термометру) подужава живин стуб у барометарскоі цеви са $\frac{1}{4440}$ оне дужине, коіу показуіе на температури = 0°. И тако се пре свега пронађе станье барометра поред температуре = 0°. После кад год се проматра станье барометра: онда се виђена мера висине живиног стуба подели са 4440, па се количник помножи са мером (броіем степена) живине температуре у време тога проматранья. Ако іе температура у време проматранья над 0°; онда се добивени производ одузме од виђене мере висине живиног стуба, па таі остатак показуіе барометарско станье, сведено на температуру = 0°; ако-ли іе у време проматранья температура испод нуле, онда се добивени производ сабере са виђеном мером висине живиног стуба, па таі збир показуіе барометарско станье сведено на температуру = 0°. Такво рачуненье назива се *своденье (редуцираньe) барометарског станьа на температуру* = 0°. Ако предпоставимо да іе виђена мера висине живиног стуба = *а*: а броі степена температуре у време проматранья = *б*: онда то своденье можемо представити овим образцима:

I. Кад іе температура, у време проматранья, над нулом:

$$а - \left(\frac{а}{4440} \times б\right) = а - \frac{аб}{4440}.$$

II. Кад іе температура, у време проматранья, испод нуле:

$а + \left(\frac{а}{4440} \times б\right) = а + \frac{аб}{4440}.$ — А ради іош то-

чиніег опредељења барометарског стања, ваљало би узети на ум и растезање металне скале, услед загревања.

§. 80.

Почем живин стуб дугачак 28 цоли а у ширини једног квадратног цола, има 16 фунти тежине: то и притисак атмосфере износи на сваки квадратни цол 16 фунти; а на сваку квадратну стопу 23 центе. Као што се у једној ђеографиској миљи рачунају 521,800.000 париских кв. стопа: тако атмосферски притисак износи на сваку квадратну миљу 23 × 521,800.000 центи, т. і. преко 12.000 милиона центи.

Површина земље рачуна се обично преко 9 милиона квадратних миља. По горњем рачуну мора атмосфера притискивати на толику површину тежином преко 100.000 билиона центи; или по *Маршан-у* 5,263623,000000,000000 килограма. — Притисак атмосфера на тело іедног одрасног човека, износи више од 40.000 фунти, іер тело одрасног човека износи преко 20 квадр. стопа. Али свака точка атмосфере притискуіе ка друге точке и озго и оздо, и с лева и с десна, іеднаком силом, као и те точке на њу. Услед тога атмосферски притисак іеднак іе са свиіу страна; а почем у самом телу човечиіем има ваздуха и почем іе тај унутрашњи ваздух у слободном обрту са спољашњим ваздухом: то притисак споменутог ваздуха у телу човечиіем држи равнотежу притиску оног ваздуха што споља на тело притискуіе, и на тоі равнотежи оснива се могућност живог човека, да издржи толики терет од атмосфере. Но ако какву животињу ставимо под такозвану ваздушну црпаљку, па том црпаљком исцрпимо ваздух коіи речену животињу окружава, па тиме и његов притисак одбиіемо: тада унутрашњи ваздух истина

неможе брзо сав из тела да изиђе, али се он на све стране по телу шири, и почем нема притиска од спољашњега ваздуха: то ее сад опажа сила притиска од тог унутрашњег ваздуха. Тим притиском животиња се угуши и надува, тако да іоі жиле попуцаіу. — На високим бреговима попушта такођe притисак од спољашњег ваздуха (почем іе таі ваздух све ређи, што іе узвишеніи над морским поврініем); а путници преповедаіу, како им іе на високим бреговима текла крв из ушиіу и носа, наравно услед прскања нежних жилица на основу іачег, притиска од ваздуха коіи се налази у телу.

Мена барометарског стања.

§. 81.

Барометарско стање мења се као што се и стање атмосфере мења. Та мена у главноме іе двоіака: *правилна* и *неправилна*. *Правилна мена барометарског стања* или *правилна барометарска мена* обнавља се *повремено (периодично)* у течаіу іедног дана, као и у течаіу іедне године, те се с тога назива и *повремена барометарска мена*. Она стоіи у свези са променама температуре, коіе зависе од положаіа земље спрам сунца, и може се наілакше сазнати на местима, где су промене температуре понаіправилниіе, као н. пр. на равнитељу (екватору). Што се даље иде од равнитеља, тим се све знатниіе опажа правилна мена температуре, па іе и правилне барометарске мене све теже определити. *Неправилна мена барометарског стања* или *неправилна барометарска мена* долази од промена температуре, коіе зависе од случаіних узрока места.

У барометарскоі мени уобште рачуна се нарочито *наівише стање (максимум)*, *барометра*, или стање од ког жива у цеви почиње опет ниже па-

дати; и *наініже стање (минимум) барометра*, или стање од ког жива почиње опет у вис пењати се. Но іош іе значаініе таконазв. *средње барометарско стање*, или *барометарска средина*.

При правилноі барометарскоі мени опредељава се *барометарска средина іедног дана*, ако се барометарско стање сваког часа назначи, па се збир свиіу тако назначених броіева подели са 24 (броіем сахата у іедном дану): количник показуіе барометарску средину дана. По искуству барометарско стање у подне доста се подудара са барометарском средином дана. А іош се точниіе подудара са том средином оно стање барометра, коіе налазимо, кад назначимо барометарско стање у 9 сахата уіутру, у 12 сахата у подне, у 3 сахата после подне и у 9 сахата у вече, па збир тих назначења поделимо са 4. *Барометарска средина іедног месеца* израчунава се, кад се збир барометарских средина свиіу дана у месецу подели са 30 (броіем тих дана); као што се и *барометарска средина іедне године* изналази, кад се збир барометарских средина свиіу месеци у години подели са 12 (броіем тих месеци).

При неправилноі мени барометарског стања, коіа іе нарочито у умереним и ладним поіасима значаіна, рачуна се разлика између наівише и наініже дневне барометарске средине у іедном месецу, као средња барометарска мена тог месеца, а средња мера од свиіу дванаіест средњих барометарских мена представља *средњу барометарску мену*.

Свеза барометарске мене са меном времена.

§. 82.

Мена барометарског стања стоіи у свези са меном времена. По досадањем искуству, брзо и на-

гло падање живе у барометру означава, да се знатно пореметила равнотежа атмосфере, и сматра се као претеча буріе. Морнари врло брижљиво мотре барометар, те се по њему зарана спремаіу противу буріе. Али жива у барометру може нагло падати и кад се атмосферска пара іако сталожи. С тога се тако падање сматра и као претеча влажног времена. — Правац ветра има особити утицаі на мену барометарског стања. Тако *іуго-западни ветар*, као повратни пасат, топал іе; а као што долази преко океіана он іе и влажан. Са наступањем тог ветра пада жива у барометру и обично настаіе киша. *Северо-источни ветар* долази из ладних предела преко Сибира и Русиіе, те іе ладан и сув. Њиме се подиже жива у барометру и обично разведрава време. Пење-ли се дакле жива у барометру: онда іе то уобште знак северног ветра и ведрог времена; пада-ли она: онда іе то знак іуговог ветра и влажног времена. Но од тога има често изузетака. *Іуго-западни ветар* кад дуне после дугог траіања *северо-источног ветра*, недоноси одма кишу, а колико ће времена проћи па да буде кише, то зависи од тога, колико водене паре таі ветар са собом доноси, а колико іе на месту затиче. У зиму іугозападни ветар налази по правилу мало паре у ваздуху, али он загрева ваздух и прави га способниіим за примање паре, и тако често прођу и по три дана, докле он причини кишу. У лето укаже се таі ветар свагда наіпре у наівишим слоіевима ваздуха, загреіе те слоіеве и прави их способниіим за примање водене паре. Тим начином он изнаіпре разведрава небо, почем сва пара из доњих слоіева ваздуха одлази у горње; али наскоро постану из те паре облаци из коіих киша пада. *Северо-источни* ветар дува ниже, он разлађуіе ваздух, прави га мање способним за примање водене паре,

и кад іе у њему много паре он подпомаже таложење њено. То таложење може да буде с почетка буіно, али оно никад дуго нетраіе (наівише 3 дана). Затим се небо разведрава. И тако таі ветар стеруіе водену пару доле, па онда доноси лепо време. У зиму доноси он врло често снег, па за тим ведрину и іаку ладноћу; а у лето кишу, па онда ведро и топло време. Но северо-источни ветар доноси често одма с почетка чисто време, нарочито кад у ваздуху нема много паре. Окрене-ли се он на *северо-запад:* онда нам долази ладан и влажан, зими доноси снег наизменце, а лети кишицу. Свакоіако се дакле види, да іе само по положаіу Европе топли іугозападни ветар уіедно и влажан, а ладни североисточни ветар уіедно и сув. Даље се искуством потврдило, да барометар означава пре свега правац ветра, али да растење живе у барометру неозначава свагда лепо време. Но ако и дође киша са северо-источним ветром, за њом долази ведро време, и уобште поред високог стања барометра неможе се рачунати на северо-западни, већ на североисточни ветар. Наіпосле падање живе у барометру означава истина често, али не свагда, кишу, и та киша недолази пре, него што споменуто падање престане.

Е. Електрика и магнетика.

§. 83.

Као *електричне поіаве* сматраіу се:

1) олуіа;

2) муње са грмљавином и громовима;

3) туча;

4) магнетика;

5) полуска светлост.

Мисли се, да све те поіаве долазе од таконазв. *електрике.*

Под *електриком* разумемо ми *нагло и силно покретање и привлачење.*

Електрика се изводи, као и свако покретање, механичким и хемиским радњама; тако: *тарењем, притиском, ударом, додиром неіеднаких тела;* даље *топлотом, светлошћу* и *магнетиком*, као што се обратно и ови видови покретања (топлота, светлост и магнетика) електриком изводе. Али електрика има и своіе особитости. Те особитости наілакше се проматраіу, кад се іедна шипка црвеног воска (печата) протре вуненом или свиленом крпом. Тада се опажа следеће:

1) Протрти црвени восак привлачи већ из неке даљине лаке ствари (н. пр.) ситну парчад: од артиіе, од зовине сржи, од пера и т п.), докле се с њима недодирне, а пошто таі додир буде, лаке ствари опет одпадаіу од споменутог воска.

2) Кад се црвени восак у помрчини іаче таре, он издаіе светлаце.

3) У исто време он издаіе и мирис онакав, какав се осећа кад фосфор гори.

4) Кад се протртом црвеном воску прикучи прст, он избиіа пращтеће светлаце.

5) Принесемо-ли му руку или лице, он привлачи ситне длачице с тих делова тела, и то при-

влачење производи у нама неко трнење, неки потрес.

То су знаци електрике. Такви знаци виђени су наіпре (на 600 година пре Христа) на протртом ћилибару, коіи се грчки зове *електрон*, па іе отуд узето име *електрика*.

§. 84.

Кад се на неком телу укажу знаци електрике, каже се да іе то тело *електрично*, или у *електричном стању*.

Електрично стање тела наілакше се разпознаіе по *привлачењу* и *одбиіању*. Ти знаци опажаіу се чим настане и наінезнатниіе електрично стање. Остали електрични знаци указуіу се само при знатниіем електричном стању.

§. 85.

Електрично тело приобштава своіе електрично стање и другим телима. То приобштавање ниіе свугде іеднако. Нека тела примаіу и даље проносе електричност лакше или брже; друга опет теже или спориіе. Тела, коіа електрично стање брзо примаіу и кроз целину своіу проносе, па га и брзо даље приобштаваіу, називаіу се *добри електроноше*: она тела, коіа тежко и споро примаіу електрично стање, а пошто га іедном приме, она га упорно у себи држе, зову се *рђави електроноше*. Тако су н. пр. *метали* (понаівише), *угљен* (коіи іе добро сгорео), *живо растиње* и *животиња*, *влажна земља*, *киселине*, *соли*, *течности* и *водена пара* добри; а *смола*, *стакло*, *свила*, *длаке*, *періе*, *суви ваздух* и т. п. рђави електроноше.

Іедним електричним телом може се већ из даљине пробудити електрично стање у добром електроноши. Утицаі електричног тела на доброг електроношу све іе слабиіи, што іе оно даље, тако да

таі утицаі на извесноі даљини сасвим престаіе. Даљина до коіе се простире утицаі електричног тела на доброг електроношу, зависи од іачине (силе) електричног стања.

У добром електроноши може се електрично станье од даљег приобштавања уздржати, ако се он огради каквим сасвим рђавим електроношом, т. і. ако се оно усами, *изолира*, од добрих електроноша.

§. 38.

Опажа се, да се нека електрична тела узаімно привлаче, а друга узаімно одбиіаіу. Отуд се изводи, да іе електрично стање двоіако, и узима се, да се узаімно одбиіаіу тела, коіа су у іеднаком електричном стању, а узаімно се привлаче тела, коіа су у неіеднаком електричном стању. Двоіакост електричног стања опажа се несамо међу разним телима, већ и у іедном истом телу. Ако оба електрична стања, сіедињена у іедном истом телу, имаіу іеднаку силу: онда се она узаімно потиру, или, као што се у науци каже, *неутралишу*.

§. 87.

Свугде где се електрика развиіе, укажу се оба електрична стања, и оба у таком одношаіу, да се она сіедињењем потиру.

Кад се електрика іедног тела сіедињава са неіеднаком електриком из наіближе околине: тада се то сіедињавање пресађуіе све од точке до точке. Тако пресађивање назива се *електрична струіа*. Електрична струіа неиде међу свима телима са іеднаком лакоћом и брзином, већ различно, као што іе различан и састав у разних тела.

§. 88.

После тога, што смо казали о електрици уобште можемо прећи на засебне електричне поіаве, коіе напред споменусмо.

Све те поіаве доводе се од електрике атмосфере и земље. Као главни извор тоі електрики сматра се тарење сунчане атмосфере о светски ваздух, као што смо казали, да іе то главни извор о топлоти и светлости (в. §. 7). Но развијање електрике у атмосфери доводи се у свезу іош и са овим изворима:

1) Оно долази и од међусобног тарења водних меурића, из коіих се облак и магла састоіе, што бива нарочито онда, кад се они ветром покрећу.

2) Електрика се развиіа и при испаравању воде, у коіоі су распоіене разне ствари, нарочито соли.

3) Она се принавља и развитком растиња. Електрика, коіа се у овом случаіу развиіа, уноси се са кисником (коіи из растиња непрестаню излази) у атмосферу.

4) И при горењу органичких ствари развиіа се електрика и проноси са угљеничном киселином у атмосферу.

5) Више њих проматрача нашли су, да се електрика развиіа и кад се водена пара таложи, тако кад постаіе роса, или магла, или облак, киша и т. д. и то се доказуіе тиме, што іе сваки водни меурић у магли и облаку електричан, као што іе електрична и свака капљица росе, или кише коіа из облака пада.

А по своі прилици има и других извора за електрику атмосфере, само што они іош нису познати.

Из наведенога лако іе обіаснити, како се електрика мора живље развиіати лети, него зими. У лето се буіниіе развиіа растиње, знатниіе испаравању воде, гушћа іе водена пара у ваздуху, и чешће таложење њено, па іе тада и електрика у атмосфери знатниіа. Тиме се обіасњава, зашто ми у нашим пределима виђамо извесне електричне поіаве обично само у лето, а врло ретко у зиму.

Олуіа.

§. 89.

Електрика атмосферска наісилниіе се развиіа у *олуіи*.

Под нашим небом диже се олуіа наічешће у лето. Тада она постаіе обично овако: Кад су атмосфера и земља у влажном стању, а време іе ведро и тихо, без ветра: земља се іако загреіе. Од земље проноси се топлота у наіближе слоіеве ваздуха. Пошто се ти слоіеви ваздуха загреіу пењу се они нагло у вис, а уз њих се и водена пара уздиже са површиніа земље у ладниіе горње пределе ваздуха. Доспевши у те ладне пределе водена пара сгусњава се у водене меуриће, од коіих се праве облаци. А они загреіани слоіеви ваздуха, уз коіе се водена пара у вис подиже, іуре тако нагло, да се уздигну много даље, него што би требало па да се може обновити равнотежа у атмосфери. Услед тога, у горња места кроз коіа ти слоіеви ваздуха іуре, продире са стране и други ладниіи ваздух, и таі, као гушћи ниже пада. Кад се продирање тог ладниіег ваздуха са стране подпомаже іош и каквим іаким ветром, коіи дува у горњим пределима ваздуха, тада се таі ладниіи ваздух све нагліе слеже. И од тих ладниіих слоіева ваздуха, што озго доле іуре долази оно што се зове *олуіа*.

У олуіи дува свагда силан ветар. Тим ветром прашина се у вртлог став ља и у вис подиже, атмосфера се помрачуіе, понекад се и дрва из корена изваљуіу, па и кровови с кућа скидаіу. Осим тога, споменути ладниіи слоіеви ваздуха спуштаіући се озго нагло, праве буіни пљусак или мећаву, као и тучу, уз што се и електрика у знатноі мери развиіа и указуіе са *муњама* и *громовима*.

Облак из ког ветар при олуіи дува, назива се *олуіин облак.* Он іе с почетка мален, али се брзо рашири и постане густ, те издаіе црну боіу; обично іе округао и носи се ниско, али покад и по неколико миљада стопа високо. У олуіином облаку опажа се живо покретање, неки мањи облачићи са стране лете, да се с њим споіе; а други, обично нижи, одваіаіу се од њега. Узима се, да іе олуіин облак све електричниіи, што іе гушћи.

Тишина у атмосфери, влажност ваздуха и земље сматраіу се као необходни услови олуіе. То особито стање атмосфере пред олуіу познато іе у лето као *запара.* Несносна врућина, што се при запари осећа, долази нешто отуда, што іе тада атмосфера прозрачниіа, те сунчани зраци са већом силом на земљу падаіу, а нешто отуда, што због влажности ваздуха и у недостатку ветра не може да брзо испарава зноі са нашег тела, те нема ни оног добротворног разлађења, какво іе нужно ца врућини, и какво бива кад има ветра, ма и наімањег, а кад іе ваздух сув. Неки мисле, да запара долази іош и отуда, што іе пред олуіу ваздух врло електричан, па та електричност има особити утицаі на човечиіе живце. — Олуіа се наічешће догађа одмах по подне. То се обіашњава овако: по подне кад іе наівећа топлота, тада има у доњем ваздуху наівише водене паре, а тада се и таі ваздух наібрже у вис пење, па тада и олуіа са пљуском наібрже постаіе. — У жарком тропском поіасу олуіа се подиже из дана у дан, докле траіе кишовито време; ту она постаіе због наглог пењања доњег ваздуха. У склоповима планина олуіа постаіе, кад се онаі ваздух, што се из загреіаних долина у вис пење, подигне над планинску косу, па се ту са каквим хладним ветром сукоби. А у планинама подиже се олуіа и онда, кад се каквим іаким ветром потисне у вис топли ваздух на подножіу

планине. За олуіом долази обично ведро време, но олуіа се често кроз више дана обнавља. Пљусак постаіе при олуіи чим ладниіи ваздух нагло продре у загреіани ваздух. — У лето прави се олуіа понекад и наглом меном ветрова, коіи су врло неіеднаке температуре. — Да велика топлота ниіе необходни услов за постанак олуіе, види се отуд, што олуіа и зими често бива. Зимне олуіе подижу се нарочито у пределима, где у ваздуху има много влаге, тако нарочито у приморіу. Ако іе мало паре у атмосфери, може зими само на іаком ветру бити нагле и іаке олуіе, са муњама и грмљавином и са мећавом или пљуском; премда та олуіа ниіе никад оноликa колико іе у лето. Уосталом олуіа іе на разним местима и у различна времена тако неіеднака, да іош дуго треба проматрати іе, па да се она поузданиіе обіаснити може.

Муње и громови — грмљавина.

§. 90.

Муња іе електрични светлац, коіи се указуіе кад се електрика іедног облака сіедињава кроз ваздух са електриком другог облака или земље. Муња іе сдружена са праском. Звук што од те праске чуіемо, назива се *гром*. Продужава-ли се сіедињавање неіеднаких електрика између облака: онда постаіе *грмљавина*. У грмљавини ми нечуіемо само звук коіи муњу прати, већ чуіемо и његов одіек (ехо), т. і. и онаі звук коіи се нешто од других облака, нешто од предмета на земљи разлеже (одбиіа), па због дужег пута коіи пролази, доцниіе допире до ува. Тако у планинама, где има много таквих предмета, од коіих се звук разлеже (одбиіа), гром іе много силниіи и његов звук дуже се чуіе, него у равницама, где нема толико предмета за одбиіање звука.

§. 91.

Живост муње и іачина грома зависе од множине електрика, коіе се сіедињаваіу.

Муња и гром постану свагда у іедно време, али муња се много пре види него што се гром чуіе. То долази отуда, што се светлост проноси много брже од звука. За іедну секунду пробе светлост по више од 40 хиљада миља, тако да светлост муње допире до ока у исти тренутак, кад и постане; а звук пробе за іедну секунду тек 1050 стопа, тако да се чуіе свагда позниіе, него што се види муња, с коіом іе у истовреме постао.

Даљина из коіе муња и гром долазе, може се докучити, кад се броі секунда, коіи протеку између муње и грома, помножи са 1050.

§. 92.

Муња и гром, као и електрика уобште, узимаіу увек пут наінезнатниіег одпора. Они иду за наіболњим електроношама. Тако се муњом и громом гађаіу, топе и разносе метали, као врло добре електроноше, обараіу у несвест бацаіу и убиіаіу људи и животиња, као добре електроноше. Рђави електроноше, коіе муња на свом путу срета, крше се и руше, или се запаљуіу.

Кад муња и гром до земље доспу, они се шире по површиіу земље, где іе то површиіе добар електроноша. Где іе површиіе земље рђав електроноша, али іе у дубљини какав добар електроноша: ту муња и гром пробиіаіу у дубљину за добрим електроношом, топећи и спаљуіући тела, кроз коіа продиру.

У песку се често налазе ствари, коіе су муњом и громом стопљене у цеви. Таке ствари познате су код нас под именом *громова стрелица*, или *стрелица*.

§. 93.

Североамериканац *Франклин*, кoiи iе први у 1752. доказао, да у атмосфери електрике има и да су муња и гром електричне поiаве, пронашао iе и средство, коiим се електрика може свести из облака управо у земљу, а да се избегне опасност. Та средства састоiе се из наiбољих електроноша, коiи се поставе на наiвиша места каквог зданиiа, тако, да га они са неколико стопа надвисе, и да се електрика из облака кроз њих, без прекидања и наiкраћим путем, управо у земљу своди.

Средства за свођење електрике из облака у земљу позната су код нас под именом „*магнети*" или „*громовође*." Те громовође састоiе се

1) Из *iедне iаке шипке од гвожђа за привлачење грома*. Та шипка има често више врхова, коiи су или позлаћени, или су од платине направљени, да неби захрђали. Она iе по 3 до 4 стопе узвишена над наiвишим делова зданиiа.

2) Из *iедне гвоздене жице за свођење електрике у землу*. Та жица дебела iе за полак палца. Она се спушта од предспоменуте гвоздене шипке и води наiкраћим путем у какво влажно место у земљи. На место гвоздене жице боље iе употребити жицу од бакара, колико с тога што iе бакар бољи електроноша него гвожђе, толико и с тога што он и мање захрђава него гвожђе.

Сила таквог громовође простире се само на известан круг. Полупречник тог круга рачуна се на основу искуства, двапут онолико, колико износи висина оне шипке што служи за привлачење електрике. Износи ли висина те шипке н. пр. 12 стопа: онда се њоме заштићуiу само 24 стопе просториiе унаоколо. На врло великим сградама, мора се дакле наместити више громовођа, па да се оне

сачуваіу од грома. У том случаіу усаде се на разне наівише точке сграде више шипки за привлачење електрике, и све те шипке жицом се међу собом сіедине. На сваке две шипке рачуна се по іедна заіедничка жица за сводење електрике у земљу.

На крововима од метала нетребаіу шипке, већ су довољне и саме жице за сводење електрике на облака у земљу. Те жице наместе се по крову и спусте отуд у земљу тако, да се њима кров и земља поставе у непрекидну и наіближу свезу. Где се налази бунар у близини, ту іе наіболье спустити жицу у бунар. Нема-ли инако воде уз зданіе, онда се жица мора провлачити кроз олуке угљеном напуњене, докле се недоведе до каква влажна места. — Ако средства, коіа служе за сводење грома из облака у земљу, нису удешена као што треба, онда се поставља зданіе само у већу опасност, почем она привлаче муњу и гром, а нису згодна и да их безопасним учине. Прекине-ли се жица на коме месту, онда іе опасност да ће се на том месту привучена електрика сіедињавати са неіеднаком електриком наіближих предмета, и да ће се тако запалити загориве ствари, коіе се ту десе.

Опасност од грома избегава се уобште овако: човеку ваља пазити, да при грмљавини небуде тамо, где би он своіим телом надмашао висину обліжњих предмета; али у исто време неваља стаіати ни близу наівишег предмета, н. пр. близу каквог врло високог дрвета, близу врло доброг електроноше, н. пр. близу металних олука на крововима, или близу звона, близу гвоздених преплета на прозорима, близу пећи и димњака што се пуше, почем ту муња и гром наілакше гађуіу; наіпосле неваља при грмљавини ни брзо трчати или возити се, іер се тиме повећава испаравање, а пара іе добар електроноша.

Туча.

§. 94.

Мисли се, да и туча постаіе силом електрике, па се и она рачуна међу електричне поіаве. Међутим, постанак туче іош није разіасњен, само се зна: да при падању туче атмосферска електрика показуіе знатну іачину.

Туча се састоіи из ледних зрна. Та зрна обично су колико лешњици, често су и ситниіа; ама она могу бити и крупниіа од лешњика, могу бити крупна као ораси, па и као кокошиіа іаіца. У своме облику, зрна тучина или су шиљата, или су као крушчице. Туча пада обично пре кише, а понекад и туча и киша заіедно падаіу; но никад туча непада пошто киша већ престане. Падање туче траіе понаівише само неколико минута, но понекад и за ¼ саката. За то кратко време напада често толико туче, да се њоме до чланака покриіе земља. Пред што ће туча падати, чуіе се обично нека хука. Та хука прави се нешто ударањем зрна тучиних іедног о друго, а нешто од олуіе, коіа свагда при падању туче бива. Облак из ког туча пада разликуіе се од других облака своіом особитом пепељивом или чађавом боіом. Он иде понаівише ниско, често се далеко шири, и мора да іе врло дебео, іер помрачуіе место над коіе се навуче.

§. 95.

Понегде се употребљуіу средства за растеривање туче, као и против грома. Средства за растеривање туче састоіе се из іедне дугачке мотке, коіа има врх од метала. Од врха те мотке води у земљу іедна гужва од сламе. Мислило се, да се тим

средством може свести у землу електрика из атмосфере, коіа се сматра као главни узрок тучи. Али таква средства остала су свугде без успеха, њима се поља и виногради нигде несачуваше од туче.

Магнетика.

§. 96.

Магнетика іе особита струка *електрике*. Она се представља у своіству извесних руда, да гвожђе привлаче и да их гвожђе привлачи. Такве гвоздене руде назване су *магнети* (од вароши *Магнезіје* у Лидији, где су оне први пут нађене).

Сила магнетског привлачења, или магнетике, ниіе іеднака на свом површиіу магнета, већ іе она наіјача на двама противно-положеним краіевима, коіи се називаіу *магнетски полуси*. *У* средини између дваіу полуса магнетско привлачење іе наіслабиіе; она се назива *магнетски равнитељ (екватор)*, а линиіа коіа полусе сіедињава зове се *магнетска осовина*.

Своіство магнетског привлачења може се гвожђу и челику и вештачки приобштити. Тако се добиіаіу *направљени (вештачки) магнети*. Т. і узме се гвоздена или челична шипчица, па се она пресавиіе као потковица и неколико пута, но свагда іедним истим правцем, превуче каквим магнетским полусом (намагнетише се), и тада се на њеним краіевима укажу своіства магнетских полуса.

§. 97.

Кад се каква права челична шипчица вештачки намагнетише, па іоі се на средини направи

мала капица и та се капица натакне на какав усправљени клинчић тако, да се намагнетисана шипчица слободно на све стране окреће: онда се та шипчица назива *магнетска игла.*

Магнетска игла узима свагда такав правац, да іоі се іедан полус управи *северу* а други *іугу.* Отуд се први полус назива *северан,* а други *іужан.* Кад се іедном полусу неког магнета прикучи *іеднаки* полус другог магнета: он га свагда одбиіа; а кад му се прикучи противан полус другог магнета, он га свагда привлачи.

По своме правцу магнетска игла служи за означење страна света у непознатим пределима, н. пр. на сињем мору, у великим гудурама, у дубоким маіданима, у великоі помрчини и т. д. У том случаіу магнетска игла, названа *компас*, покаже само правац севера и іуга, па онда іе лако погодити даљи пут.

§. 98.

Магнетска игла узима различан положаі у разним пределима земље. Отуд се изводи, да іе и сама земља велики магнет са іужним и северним полусом Привлачење, коіе долази од магнетских полуса земље магнетскоі игли, равно іе на магнетском равнитељу земље, и ту магнетска игла остаіе у правоі линіи положена. Али кад се с том иглом приближуіе магнетском северном или іужном полусу земље: м. игла неостаіе управо положена, већ се нагиба све знатниіе, што се ближе долази ком од споменутих полуса. Такав нагиб назива се *магнетски нагиб (инклинациіа).* Он іе управљен іужно, ако се иде іужном полусу, а северно, ако се иде северном полусу; и служи као доказ, да магнетски полуси земље нележе управо на точкама, на коіима се налазе ђеографски полуси, па да се ни ма-

гнетски равнитељ земље неподудара са ђеографиским равнитељем.

Почем се іеднаки полуси одбиіаіу, а противни привлаче: мора се, строго узевши, називати *іужан полус* онаі краі магнетске игле, коіи се управља северном полусу земље; а *северан полус* у магнетске игле онаі іе краі њен, коіи се управља іужном полусу земље.

Осим тога, правац магнетске игле неподудара се свуде точно са ђеографиским іугом и севером, већ у неким пределима, н. пр. у Европи, одступа нешто од тог правца. То одступање зове се *магнетско одступање (деклинациіа).* Круг замишљен око земље у правцу магнетске игле, зове се *магнетски меридиіан.* Њиме се пресеца меридиіан места проматрања у углу, и таі угал показуіе колико правац магнетске игле одступа (деклинуіе) од чисто северног и іужног правца.

Да магнетика ниіе ништа друго, него особита струка електрике, осведочава се наіболье тиме, што се у наіновиіе време пронашло, да се гвожђе и челик електричним струіама поставльаіу у магнетско стање, као што се и обратно магнетиком изводе електричне струіе. — Да іе и сама земља магнет, доказуіе се осим описаног правца магнетске игле, іош и овим: кад се каква шипка меког гвожђа подржи неко време у положаіу магнетског нагиба, она и сама постане магнет, тако да іоі нижи краі показуіе іедан а виши други полус. То магнетско стање дакле мора да се приобштава споменутоі шипки од саме земље. Своіим наіновиіим проматрањем *Фарадаі* іе докучио, да електро-магнетичко стање земље долази од сунца (као и светлост и топлота), и то доказуіе тиме, што вели, да магнетика земље подлежи некоі годишњоі мени, коіа зависи од односног (релативног) положаіа сунца и земље. Фара-

дат іе доказао даље, да се кисник као и гвожђе магнетски управља према полусима, а то долази отуда, што кисник облива земљу, па се од ње магнетише.

Полуска светлост.

§. 99.

Све што су досад о *полускоі светлости* разни проматрачи дознали, може се свести на ово:

Полуска светлост указуіе се у местима према полусима, и на севериоі и на іужноі половини земље. Она бива уобште овим редом: Наіпре се подигне магла на хоризонту. Та магла іе тако редка, да се кроз њу звезде виде, а боіа іоі іе црна или загасито сива и прелива се у мрку или љубичасту. После неког времена направи се око те магле іедан полукруг (као свод) од іасне светлости, коіа іе с почетка бела, а доцниіе нешто плавичаста. И споменута магла и светлећи полукруг око ње непрестано су у покрету, непрестано се спуштаіу и уздижу, и тамо и амо повлаче; а и у њиховом облику опажаіу се нагле измене. Тако то траіе више сахата, па онда одпочну живо избиіати зраци и уздигне се са брзином муње іедан стуб од светлости из оног светлећег полукруга. Таі стуб светлости дебео іе као пун месец; он иде управо у вис, и допире понекад до зенита, цепаіући се према врху на више прамена од зракова. Често као да іе таі ватрени стуб помешан и са неким густим димом. И он се уздиже и скупља, и креће се тихо према истоку или западу, као кад би га ветар носио, докле га наіпосле сасвим нестане. Сад се у іедно исто време укажу више ватрених стубова, па наіпосле запламте такви стубови из свиіу точака светлећег полукруга, као

и из многих противних точана хоризонта. Величанствени облик тих ватрених стубова, као што очевидци увераваіу, неда се описати. Они се подижу до зенита, губе се и опет се брзо указуіу, тако као ди би сво небо обузели буктећи пламени, коіима се боіе, починьући од плавичасто-беле па кроз све струке преливаіу у зеленило и пурпурно црвенило. Сви ти стубови непрестано су у покрету и непрестано се меньаіу; али на небу близу зенита има іедно место где се невиди никако покретанье ни мена, већ іе непрестана тишина. Око тог места као да се скупльаіу сви ватрени стубови, но ниіедан непродире у ньега; тако, да небо изгледа као сіаіан свод на светлећим стубовима разне боіе, а вршак томе своду представльа оно место на небу, где іе подпуна тишина и одкуд блага светлост сіа. То место назива се *круна*. Светлост, коіа се у таі мах као полусна светлост распростире, нешто іе іача од светлости новог месеца. Полусна светлост редко се развиіа до своіе круне, али кад се іедном дотле развиіе, ту іе вршак величанствености ньеноі. После тога зраци су іоі све слабиіи, стубови све краћи и они све знатниіе губе своіу боіу, докле наіпосле неостане ништа више, осим само нека бледа светлост, широко али неправилно по небу расута; па и те светлости нестане пре, него што се она густа магла разиђе, а место неостане наіпосле од све описане величанствености ништа више, осим само іедан слабак облачић. —

Полусна светлост виђана іе често у іедно исто време у местима коіа су врло далеко іедно од другог, н. пр. у Италиіи и у Кини, у Инглеской и у северноі Америци на северноі и іужноі половини земльe. У зиму год. 1831. виђена іе іедна иста полусна светлост по своі северноі и средньоі Европи, па и по северноі

Америци. — У неким пределима показуіе се полусна светлост у особитоі величанствености и врло често; а у у неким местима северне Америке, као и у Исланду и Гренланду указуіе се она скоро сваке ноћи.

§. 100.

Постанак полуске светлости іош ніе разіасњен. У науци се зна само оволико:

1) Полуска светлост указуіе се у атмосфери.

2) Предшто ће полуска светлост указати се, опажа се неко неправилно кретање магнетске игле. То се сматра као знак, да се равнотежа у подељењу земаљске магнетике ма коіим начином пореметити морала.

3) Таі поремећаі траіе и за време полуске светлости. Међутим магнетика земље развиіа наівећу силу предшто ће се указати полуска светлост, а пошто та светлост настане: она іе слабиіа и све слабиіа што іе живља полуска светлост, тако да се напосле сведе на обичну меру.

4) Стубови полуске светлости много наличе на електричну светлост.

Из свега тога изводи се, да полуска светлост мора бити магнетичка поіава, или као што *Хумболдт* вели *магнетичка погода*, коіа стоіи у свези са обнављањем поремећене равнотеже у подељењу електрике.

Ватрене поіаве.

§. 101.

У ред ватрених поіава долазе: *блудећа светлост*, *летеће звезде*, *ватрене кугле* или *змаіеви*, са *метеорским камењем.*

Блудећа светлост опажа се наічешће у лето и с почетка іесени, и то ноћу и по баревитим местима, где уіедно и лешеви од животиња труну. Она плане час на іедном, час на другом месту, час у већем, час у мањем пламену; па онда, час у іедном, час у више пламена у гомили. Понегде блудећа светлост издаіе пламен висок до 2 хвата, и таі се ни кишом ни ветром угасити неможе. — О постанку блудеће светлости іош се ништа поуздано незна, нег мисли се, да се она састоіи из фосфоро-водничког гаса, коіи има своіство, да се запали чим дође у додир са атмосферским ваздухом. У животињским лешевима, нарочито у костима има фосфора; при трулењу тих лешева дакле, лако се може из њихових саставака направити фосфороводнички гас, коіи се онако лако запаљуіе.

На ведрим местима неба виђаіу се често ноћу светлећа тела, коіа се напречац укажу, и живо се крећу, час косом, час правом, а час заокруженом стазом, докле их после неколико тренућа опет нестане са видела. Та тела различне су величине; понаівише изгледаіу као звезде, и тада се називаіу *летеће звезде*; но она често издаіу іош живљу светлост, а изгледаіу већа од месеца, и тада се називаіу *ватрене кугле* или *змаіеви*.

За неким *летећим звездама* вуче се као неки реп, коіи издаіе слабу светлост. Понекад и тог репа нестане одма, чим нестане летеће звезде; а понекад се он види іош за неколико минута и после тога. *Ватрене кугле* или *змаіеви* укажу се често с почетка само као светлеће точке, но те точке брзо постану велике; понекад се виде и светле пруге, па из тих пруга доцниіе постане ватрена кугла. Докле се ватрене кугле покрећу, из њих избиіа пламен, севаіу варнице и пуши се дим. И за њима се обично вуче као неки реп, коіи се уз саму

куглу састоіи из пламена, а даље од кугље из дима и паре.

Летеће звезде и ватрене кугле опажаіу се свугде и у разна доба. О њиховом постанку у науци се іош ништа поуздано незна. Но почем се често виђало: да се ватрене кугле указуіу са летећим звездама заіедно, у іедно исто време и у іедноі гомили, као роіеви, и да се и іедне и друге са іеднаком брзином покрећу: то се мисли, да и ватрене кугле и летеће звезде іеднако постаіу и само се величином разликуіу іедне од других. С друге стране потврђуіе се, да указивање ватрених кугала и летећих звезда независи ни од климатичких одношаіа, ни од обртања земље око себе; осим тога, оне се онако исто брзо покрећу као и планете, а њихове гомиле обнављаіу се повремено (периодично): па се из свега тога изводи: да летеће звезде и ватрене кугле припадаіу нашоі планетскоі системи, као и планете и комете, да се и оне у светскоі просториіи око сунца окрећу, па чим се у свом покретању земљи приближе, земља их привлачи и над дођу у њену атмосферу, оне се ту загреіу и усиіаіу, и тада или без сваког даљег преиначења кроз атмосферу иду, или се распу, често са іаком праском, па се разнесу у дим или се измрве на неброіана каменаста парчета, коіима се често читаво поље покриіе и коіа се називаіу *метеорско камење* (*ероліти*).

Дужим проматрањем дознало се за метеорско камење ово:

1) Оно се налазило у усиіаном стању, понекад и у земљи 1 до $1\frac{1}{2}$ хвата дубоко, пошто се из ватрених кугала расуло.

2) Оно іе падало и дању са іаким шумом из црног облака, коіи се брзо кретао.

3) У Іулиіу 1822. видило се код Ангерса у Француской, да іе из іедне летеће звезде пао на землю іедан метеорски камен. Отуд се изводи, да се и летеће звезде као и ватрене кугле мораіу расипати на ситна парчета, па и на саму прашину, такоизв. *метеорску прашину*, и да та парчета на землю падаіу, али се због своіе ситноће немогу видети.

4) Има случаіа да іе метеорско камење са грмећом хуком падало на землю, и онда, кад се нису виделе ни ватрене кугле, ни летеће звезде, ни какав облак на небу.

5) Метеорско камење уопште има споля неку црну кору, коіа іе понекад светла као смола, ниги има іош и пруге. Под том кором, дебелом за $1/4$ линиіе, налази се светла или тавно-сива каменаста средина. По своме хемиском саставу, састоіи се метеорско камење уопште: из гвожђе, никела, кобалта, мангана, хрома, бакра, гвожђа и цина; даље, из калиіа, натрона, нешто креча, талка и иловаче; наипосле из шлюнка, сумпора, фосфора и угљена: дакле све из оваквих ствари, какве се и у земљи налазе, само што су те ствари у метеорском камењу особитим начином сіедињене. — Из тога, што се у метеорском камењу налазе такве исте ствари из каквих се и земля састоіи, неки су изводили, да метеорско камење по таіе у земальской атмосфери, само што ми іош незнамо *како* оно постаіе. Други опет веле да се сва тела наше планетске системе састоіе из іеднаке грађе, и по томе да іе у сваком погледу вероватно, да метеорско камење представля мала тела светска, коіа споля долазе у нашу атмосферу. Наипосле неки су мислили, да метеорско камење ниіе ништа друго већ избачаі вулкана у месецу; но ово мишљење ниіе се до данас оправдало.

III.

КОЛИКО ЗАВИСИ РАСТИЊЕ ОД АТМОСФЕРЕ И ПРОМЕНА У АТМОСФЕРИ.

§. 102.

А. Колико зависи растиње од саставних делова атмосфере.

Саставни делови атмосфере прелазе или непосредно или посредно у састав растиња.

Тако іе *кисник* прва потреба растиња. Без кисника неможе да клиіа никоіе семе. Закопаімо семе у дубљину земље, до коіе недопире ваздух са кисником, па то семе неће ту проклиіати. У даљем развитку растиња различни делови разликуіу се према кисинку. Само *корен* прима кисник као услов за живот свега растињског тела; али лишће и зелени делови растиња примаіу га само ноћу и тада іе он од штете за растиње, а на светлости опет га одлучуіу из себе. Но кад растиње до цветања доспе, *цвеће* неможе да се развиіе без *атмосферског* кисника; оно га прима за сво време свог развитка, и нарочито у време цветног наплођења. Незрело воће (плодови) управља се према атмосферском киснику, као и лишће и остали зелени делови растиња; али кад се оно приближи своіоі зрелости, оно тада прима у себе атмосферски кисник, као што га примаіу цвеће и корен. — Тако зависи од атмосферског кисника таконазв. *више растиње*. Али *нижем растињу* атмосферски кисник потребан іе за сво време растења онако, као што іе он потребан вишем растињу за време клиіања.

Угљенична киселина, коіа се налази у саставу атмосфере, такође іе суштаствени услов за живот растиња. Без ње се ни коіе растиње одгаіити неможе. Та киселина продире из састава атмосфере у растиње кроз лишће и стаблике; она іе распоіена и у капљама кише и росе коіе на растиње падаіу, она продире у тоі влаги и у земљу, те се и отуд кореном доводи у састав растиња. Угљенична киселина служи растињу за рану из коіе се црпе суштаствена грађа његова.

И *водена пара*, коіа припада саставу атмосфере, има суштаствени значаі за развитак растиња. Она пада као киша, снег и роса и продире у земљу а земља іе и непосредно из ваздуха упиіа. У сваком случаіу, растиње своіим кореном прима у себе сталожену водену пару из земље. Осим тога, растиње прима и непосредно из ваздуха влагу, и то оним површиіем своіим, коіе іе ваздуху изложено: премда іе то непосредно примање врло незнатно. Влага коіу растиње у себе прима, служи му и сама као рана, и као обшта распаіачица остале ране.

Наіпосле и атмосферски *азот* и *амониіак* имаіу значења за растиње. Азот іе суштаствена грађа растиња. Азот прима растиње нешто непосредно из атмосфере, али поглавито у амониіаку. Знатан део амониіака, коіи служи растињу за рану сноси се из атмосфере у киши, роси и уобште при таложењу водене паре у земљу, одакле га растиње поглавито кореном у себе прима. Но іедан део амониіака продире и непосредноиз атмосфере у растиње, кроз лишће и заіедно саугљеничком куселином.

Пространніе разіасњење о прелазу саставних делова атмосфере у састав растиња в. у XVI. св. Гласника §§. 42., 43, 44., 45. и 46: науке о саставу и животу растиња.

Б. Колико зависи растинье од промена у атмосфери.

1) *Утицаі светлости на растинье.*

§. 103.

Светлост іе неодольива потреба за развитак растинья. Светлошћу се подпомаже раненье и уобште хемиска радньа растинья. За први развитак клице, као и доцниіе за подземни део растинья (корен) светлост истина ніе нужна; али за дальи живот и развитак растинья, нарочито за нэегов надземни део, светлост іе необходно нужна. Под утицаіем светлости прима растинье своіим лишћем и своіим зеленим деловима угльеничку киселину из ваздуха и раствара тако, да нэен угльеник заостаіе у нэему а кисник изветрава напольe. Са том потребом светлости стоіи у свези своіство лишћа, да своіе горнье површиіе іачоі светлости обрће и непосредним сунчаним зрацима излаже тако, како они што правиіе (одвесниіе) на нэегово површиіе долазити могу. Листово зеленило (хлорофил) постаіе само на светлости. Докле іе клица у земльи нэени су листићи бледи, чим она из земльe на светлост пробиіе, одма іоі се и листићи зазелене. Па и лишће у пупольку нема онако зелене боіе, као кад дође на светлост, пошто се пупольак развиіе. Уобште они делови растинья на коіе светлост неспречно допире, живльe се зелене, него делови коіи су заклонэени од светлости. И остале боіе растинья све су іасниіе што светлост іаче и дуже на нэих ради, Н. пр. боіа цвећа живльa іе на іасноі светлости, него где светлости манье има; руменило воћа постаіе свагда на оноі страни плода одкуд га светлост обасіава. Од светлости зависи суштаствено и цветно наплођаванье и рађанье и сазреванье пло-

да. Кад воћне расту у заклону, оне доносе мање цвећа и плода, него кад су на iасноi светлости. Само iе мало, и то найнижег растиња, коiе расти у у тами. По правилу растиње се без светлости неможе подпуно развити. Нарочито iе значаiна светлост за више растиње. Кад iе збiено iедно уз друго, растиње расти више у висину, па се често и неразграњава у ширину. То, као и што растиње у обште у вис расти, доказ iе да оно иде за светлошћу. Уклони-ли се iедна биљка за неколико дана са светлости, она бледи и вене. Донесе-ли се опет на светлост, она наново добиiе своiу живу зелену боiу и своiу свежост. Има биља коме iе лишће iутром (са одпочињањем светлости) кисело, ноћу (у недостатку светлости) горко, а дању (на светлости) нема вкуса. Много воће киселиiе iе iутром него вечером. Има даље биља коiе постаiе све безукусниiе што iе више светлости изложено. И много воће постаiе нежниiе и слађе, кад се заклони од непосредног утицаiа светлости. Неко цвеће отвара своiу круницу сунчаним зрацима, а друго iе затвара. Неко биље мирише само дању (на светлости), а ноћу iе без мириса; друго опет сасвим обратно.

§. 104.

Потреба светлости ниiе iеднака код сваког растиња. Неком растињу треба више, а другом мање светлости. Растиње коме мање светлости треба распознаiе се обично по густини лишћа и грана, iер што му мање светлости треба, тим значниiе и пречниiе може оно у засенку стариiих грана и лишћа нове гране и ново лишће развиiати. У таквог растиња нови изданци и младице вену и гину ако се светлости непосредно изложе; с тога се она гаiе у засенку и у чести. Напротив растиње коме

треба што више светлости све іе напредниіе што га светлост іасниіе обасіава. Оно се већ и у наіранніоі младости своіоі мора подпуно изложити светлости. У засенну и чести оно неможе дуго обетати.

Немац *Хаіер* упоређуіе засебне струке дрва, по њиховоі потреби светлости, овако:

1) Чам. Іела.
2) Буква. Црни бор.
3) Липа. Ора. Питоми кестен. Граб.
4) Раст.
5) Іасен.
6) Іавор. Вовке. Іоовина.
7) Луч.
8) Бор.
9) Брест.
10) Бреза. Іасика.
11) Смрека.

У том упоређењу долазе наіпре дрва коіима мање светлости треба, а за њима дрва коіима све више светлости треба, тако да она коіа су у 11. реду наівише светлости изискуіу.

2) *Утицаі температуре на растиње.*

§. 105.

Утицаі температуре — *топлоте* и *ладноће* — на растиње обште іе познат.

Топлотом преко мере и *ладноћом* гаси се живот и прави пустош у свету растиња. Прекомерном топлотом убрзава се нагло испаравање влаге и изсушуіе земља, а ладноћом смрзава се влага земаљска: и у оба случаіа прекида се свеза између растиња и земље, коіа само кад іе влажна растињу

рану даіе. На онда, прекомерна топлота чини и да сок из растиња нагло испарава и наіпосле пресуши, а ладноћа сгусњава и залеђуіе сок у растињу: и у оба случаіа прекида се животна радња и разорава састав растиња.

Влагом топлотом пробуђуіе се живот и снажи развитак растиња. Њоме се растежу ћелице и остали органи растиња, и тако уводи и олакшава хемиска радња и сав животни покрет. Постанак шећера, штирка, етерских зеітина, боіа и остале грађе растиња; накратко клиіање и развитак, ранење, испаравање кроз лишће и са тим пењање и прерађивање сока у растињу: све то зависи од топлоте. Осим света, топлотом се подпомаже цветање и цветно наплођавање, као и рађање и сазревање плода. За развитак цвета требаіу гушћи (концентрисанніи) сокови у растињу, а сокови могу бити такви само поред знатниіе топлоте. Отуд долази то, што іедно исто растиње расти и у топлиіим и у ладниіим пределима, али само у топлиіим доспева до цвета.

Живо растиње и само іе извор топлоте, та се развиіа у њему хемиском радњом (нарочито у време цветања). Али та унутрашња топлота растиња незнатна іе према оноі мери топлоте, коіа се изискуіе за живот и развитак растиња. Ова мера ваља да се постигне топлотом споља, т. і. топлотом места где се растиње налази.

§. 106.

Правилан течаі температуре особито іе угодан растињу. Наглим растењем или опадањем температуре растиње се иштећуіе, а често и сасвим упропашћуіе. Залиімо, н. пр. студеном водом загреіано цвеће (да рекнемо у подне у лето), па ће оно одма

клонути и венути. То іе лако обіаснити. Загреіано растиње пуно іе сока. Да би се сав таі сок претворио у грађу растиња, мора се он мало-по-мало прерађивати. Разлади-ли се дакле растиње напречац: онда се и његово испаравање нагло обустави и сво прерађивање сока пореметн. Услед тога рарастиње постаіе болесно, кржави, или и сасвим пропада. Тако исто растиње пропада и кад се мраз и іуговина нагло іедно за другим мењаіу, као што то бива понекад у нас позно у пролеће *(позни мразеви)*, или у іесен пре него што снег земљу покриіе *(рани мразеви)*. Таким мразевима залеђуіу се сокови у растињу и ширењем леда распрскаваіу се нежне цевке и каналићи, особито у младом растињу. Наіпосле познато іе, како се растиње „попарава,“ кад га после іаког ноћног разлађења први зраци топлоте од сунца напречац подузму, или кад се оно смрзнуто непосредно тим зрацима одкрављуіе; а кад се оно заклони од првих и непосредних зракова топлоте, па се све изтиха загрева: оно се често и после знатниіег разлађења опет у живот поврати.

Ради сачувања од раних или позних мразева, пољопривредници покриваіу младо и нежно растиње, или га обвиіаіу рђавим топлоношама, као: *сламом, сувим лишћем, рогозом, асуром, шибљем, трњем, маовином* и т. п. Поља са усевима могу се од позних и раних мразева унеколико сачувати, ако се вештачки пресуше од сувишне влаге, као и ако се у іесен несеіу врло позно, ни у пролеће врло рано. За сачување винограда препоручуіе се паљевина онаквих ствари, коіе се іако диме, те своіим димом као облаком заштићуіу виноград. — Младо дрвеће коіе мраз иштети опоравља се овако: од мраза прозеба понаівише млада лика и и тада она добиіа жуто мрке пеге или прстенке. Чим

се то опази одма се гране или и стабло ножем пара, или се и узке пруге исецаįу у кори до лике. Тиме се лика наводи, да из краįњих слоįева прави нове ћелице и њима попуњава празнине.

§. 107.

Уосталом, утицаį топлоте ниįе иеднак код разног растиња. Има растиња коме треба извесна мера топлоте за његов развитак, тако да оно кржави или и пропада, чим се температура испод те мере спусти или преко ње повиси. Овамо припада н. пр. наįвећи део растиња што расти у жарким поįасима земље; као и растиње коįе расти по врелим изворима. Има даље, растиња коįе успева такође само поред извесне мере топлоте, али коįе непропада већ само обуставља своį развитак, кад се температура спусти испод те мере. Такво іе понаįвише растиње у умереним поįасима, н. пр. у нас познато іе толико растиња, коįе се само у топлим добима године развиįа, а чим зима настане, оно обустави своį живот. Понеко од тог растиња може да поднесе и наįжешћу зиму, и наįіачи мраз; н. пр. смрека издрдржи у Сибиру ладноћу и од 35° до 40° ладноће! Наįпосле има и таквог растиња, коįе никад нерасти онде, где се температура подиже преко точке смрзавања, већ расти само у пределима вечитим снегом покривеним, и назива се *снежно растиње*.

На основу своįих проматрања у Кордилерима, *Бусингол* іе саставио преглед наįвише и наįниже температуре, поред коįе разно растиње доспева до усемењавања и зрелости семена. Ми наводимо за пример наįпознатиįе растиње из тог прегледа:

	Наівиша температура:	Наінижа температура:
Какао (дрво) . . .	28° . .	23°
Чивит (индиго) . .	— . .	22.
Шећерна трска . .	— . .	22.
Кокус-палма . .	— . .	25.5
Палма . . .	— . .	25.5
Дуван . . .	— . .	18.5
Памук (растиње) . .	— . .	19.5
Кукуруз . . .	— . .	15.
Пасуљ . . .	— . .	15.
Пирипач . . .	— . .	24.
Ананас . . .	— . .	20.
Бостан . . .	— . .	20.
Ваниле . . .	— . .	25.
Винова лоза . .	26.5 . .	23.
Кава (дрво) . .	26 . .	19.
Онаіз (анис) . .	25 . .	23.
Пшеница . . .	24(?) . .	15.
Іечам	— . .	11.
Кромпири . . .	24(?) . .	9.5
Кетен	23 . .	15.
Іабука . . .	22 . .	15.
Раст	19 . .	16.

§. 108.

Почем сваком растињу треба засебна мера топлоте, а топлота ниіе іеднако размерена на површиіу земље: то свако растиње може успевати само у извесном пределу. Уобште се зна, да іе све многоструччиіи и величанственіи свет растиња, што се ближе равнитељу (екватору) долази. То іе *Хумболт* овако исказао: „неіеднако іе откан цветоносни застир, коіим іе покривена гола земља: гушће онде, где сунце стоіи више над земљом; ређе на

укоченим полусима, где се развит пупољак уместаним мразом брзо убиіа, а уэреваіући плод брзо разорава.“ У осталом, као што се топлота на површиіу земље дели на поіасе, тако се разликуіу на земљи и поіаси од коіих сваки има своіе особито растиње.

§. 109.

Тако по географиской ширини (даљини од равнитеља) разликуіу се овакви поіаси за растиње:

1) *Жарки поіас.* Међа іе том поіасу 30° северне ширине. Ту нема никакве опасне мене између лета и зиме, већ се само мењаіу сушно и кишовито време; и ту успева поглавито оно растиње, коіе се ради семена гаіи.

2) *Умерени поіас.* Оваі се простире од 30° до 65° с. ш. Ту расту наілепши плодови, маслинке, винова лоза са грожђем, стрмна жита, рана за стоку, зелењава и трава уобште. Оваі поіас іе за нас наіважниіи, іер у њему и ми живимо. Он се по своіоі ваљаности за разно растиње дели овако:

а) Топлиіи поіас, од 30° до 45° с. ш., у ком лимун іош без неге успева. Ту истина у зимње доба има мразева, снега и леда, али снег и лед у равницама по правилу опет се брзо краве.

б) Средњи поіас, од 45° до 50° с. ш., у ком се винова лоза са користьу неговати може. Ту преко целе зиме мраз и іуговина наизменце биваіу. — Нешто у овом, а поглавито у предспоменутом топлиіем поіасу лежи *Србиіа.*

в) Ладниіи поіас, од 50° до 60° с. ш., у ком воћарство іош напредуіе. Ту іе земља скоро кроз сву зиму снегом покривена.

г) Ладан поіас од 60° до 65° с. ш., коіи само нешто горе неги растиња.

3) *Ледени поіас.* Оваі поіас простире се од 65° с. ш. па даље. Ту іедва успева растиње што се ради корена негуіе, или ниже биље коіе по земљи пузи.

§. 110.

По *Хлубеку*, растиње коіе негуіу пољски привредници распростире се према ђеографиской ширини овако:

до 45° ђ. ш. успеваіу: *кава,*
шећерна трска,
бибер,
памук,
чивит (индиго),
смокве,
маслине и
новоселандски ћетен.

до 47° ђ. ш. успева: *кестен.*
„ 50° „ „ „ *кукуруз и*
винова лоза.

„ 58° „ „ „ *дуван*
„ 60° „ „ „ *пшеница и*
наівише древећа.

до 62° ђ. ш. успеваіу: *крушке и*
дудови.

„ 63° „ „ „ *трешње.*

„ 63½° „ „ „ *іабуке и*
шљиве.

„ 67° „ „ „ *раж и*
овас,
древеће само кржаво.

До 71° ђ. ш. успеваіу: *іечам,*
кромпир,
репа,
купус,
бреза,
іоовина,
топола,
врба и
маовина.

§. 111.

Па и по *физичком положаіу* (узвишењу над морским површиіем) разликуіу се особити поіаси растиња, тако да пењући се од топле долине па до висине вечитим снегом покривене, налазимо на свакоі даљоі висини све другачиіе растиње. То се наіболље опажа на планинама близу равнитеља. „У свакоі стени у реду климата коіи се као лествице іедан над другим подижу, удубљени су закони опадања топлоте и ђеографиског распростирања струка од растиња," вели *Хумболт*.

По узвишењу над морским површиіем мења се растиње у своіим облицима и нестаіе га скоро сасвим према међи вечитог снега, скоро онако исто као што се оно мења и губи и према леденим полусима: из іедног истог узрока у обама случаіима, а имено: због опадања топлоте.

Висина, коіа представља међу вечитог снега различна іе на разноі ђеогр. ширини. На планинама близу равнитеља међа вечитог снега лежи много више, него у европским планинама: па се и растиње простире на првима много даље, него на последњима. Тако по *Бусингол-у*, на планинама близу равнитеља има растиња іош и на висини од 6000

метра*), а на европским планинама нестаіе наівише растинья веѣ на висини од 2000 метара. На Андима (близу равнитеља) успева кукуруз врло добро на висини од 2500 метара, а у северноі Швайцарскоі іедва сазрева он и на висини од 870 метара. И тако распространьенье растинья по узвишенью над морским површиіем неможе се свести на обште поіасе, веѣ се оно у сваком пределу другачиіе дели·

По *Хлубеку:* под 23° сев. шир. успева *кукуруз* на висини од 8680 стопа,
„ 40° „ „ успеваіу *стрмна жита* на висини од 8000 стопа (не у іужноі Европи),
под 45°—47° сев. шир. успеваіу *стрмна жита* на висини од 6000 стопа (у Францускоі),
а на висини од 4000 стопа (у Тиролскоі и Швайцарскоі).

У Швайцарскоі: под 45°—47° сев. шир. успеваіу:

винова лоза	на	висини	од	1700	стопа,
кукуруз	„	„	„	2600	„
озимица	„	„	„	2700	„
воћке	„	„	„	3000	„
шума	„	„	„	4000	„
бреза	„	„	„	5000	„

У Швайцарскоі успеваіу: *игличава дрва* (іела, бор, смрека и т. п.) на висини од 5500 стопа,

алписко цбунье	„	„	5000—7000 с.
алписка попаша	„	„	5000—7000 „
кржаво дрвеће и уіедно *снежна међа*	=		7000—8000 „

---

*) 1 метар износи $3._{1635}$ бечке стопе, а $3._{07844}$ париске стопе.

Унгер дели северо-источну Тиролску на ове поласе растиња, по распростирању у висину над морским повр[?]ніем:

1) *Предел земље коіа се срађуіе.* Зваі се простире од топле долине па до меће преко коіе *ораси* неуспеваіу, или до 2700 стопа парисних. Стрмна жита успеваіу іош и на осоіу (северном одкосу) тог предела; а на присоіу (према іугу) могу она успевати іош и на знатниіоі висини: до 3764 п. стопе.

2) *Горњи планински предел*, до међе преко коіе *буква* неуспева, или до 4000 стопа. До те висине буква іош добро успева. Што се даље у вис мење, она іе све кржавиіа, али као цбуње допире она скоро до до 4800'. — У горњем планинском пределу дрва се наібуіниіе развиіаіу, нарочито у осоіу, а присоі добар іе за њиве и ливаде.

3) *Подалписки предел*, до међе преко коіе *бор* неуспева, или до 5200 стопа. Међа где бор іош само као цбун расти, простире се између 4998 и 5223 стопе. На висини преко 4500 стопа нема шуме често ни на нижим Алпима.

4) *Предел алписког цбуња*, од 5000 до 7000 стопа,

5) *Горњи алписки предел* простире се преко 7000 стопа па даље. У северо-источноі Тиролскоі само іе мало планина, коіе се подижу до те висине, а да недостижу међу вечитог снега. По горњем алписком пределу расти само кржава трава и маовина.

Много растиња простире се из іедног предела и у други, али оно тада подлежи особитим променама у свима саставним деловима своіим. Што се даље у вис распростире, оно іе све кржавиіе и ређе, докле га наіпосле сасвим нестане. Такве промене опажаіу се у маломе и на планинском осоіу и присоіу, као и у дубоким іэругима и т. д. Н. пр. на осоіу планине іедно исто растиње ниже іе (гибкиіе іе), и ту има нежниіи и сочниіи састав и краћи век него у присоіу планина. —

§. 112.

Проматрањем за колико се времена и под каквом температуром коіе растиње где и кад развиіа: дознало се, да живот растиња и његово траіање зависи од *температуре* несамо места него и времена. У жарким поіасима температура сваког засебног дана у ствари се мало разликуіе од температуре читаве године. С тога тамо и растиње постаіе, живи и обнавља се скоро поред іеднаке топлоте, тако да іе доста сазнати само *средњу температуру године*, па да се пресуди под коликом се температуром растиње развиіа. Али іе сасвим другачиіе у поіасима, где се іасно разликуіу *ладна* и *топла* годишња времена. Овде іе растиње за време свог развитка изложено паіразличниіим променама температуре, па се те промене мораіу знати као што се оне огледаіу у разним добима растињског развитка, т. і. мора се сазнати средња температура сваког месеца и сваког годишњег времена; или *средња температура времена за коіе се живот растиња одпочиње и свршава*, па да се определи коіе се растиње где развити може.

У том погледу *Бусингол* іе чинио наіважниіа проматрања. Упоредивши средње температуре, под коіима се іеднако растиње у Европи и Америки негуіе, он іе доспео до овог закључења:

„Броі дана, коіи деле почетак растињског живота од свршетка његовог, све іе већи, што іе нижа средња температура под коіом се растиње развиіа. Развитак растиња траіе іеднако гдегод и кадгод іе та температура іеднака, ма колико се уосталом разликовала клима; то траіање биће толико краће или дуже, колико іе виша или нижа споменута средња температура. Другим речима: траіање развитка растињског као да стоіи у обртном одношаіу

спрам средње температуре, тако да се добиіу скоро іеднаки броіеви, ако се средња температура помножи са броіем дана за колико се іедно исто растиње у разним пределима (климатима) развиіа.“

„Та истина,“ вели даље *Бусинго*, „важна іе несамо с тога, што се њоме доказуіе: да растиње за време свог развиіања изискуіе іеднаку меру (количину) топлоте на свакоі ђеографискоі ширини и на свакоі висини над морским површиіем; већ и с тога што се на основу те истине може унапред судити: може-ли се неко растиње из іедног предела пренети у други предел, коме се средња температура од сваког месеца зна.“ Т. і. кад се зна средња температура места коіе іе природна постоібина неком растињу, и времена за коіе се то растиње развиіа, па се сазна и средња температура месеци у другом месту, где исто растиње само од себе (по природи) нерасти: онда се на основу упоређења тих средњих температура може судити: да-ли би то растиње и у овом другом пределу имало онолико топлоте, колико му треба да се развиіе и сазре. —

По званичном извештаіу о климатичним одношаіима Србиіе, поднетом министарству финансиіе у 1862., износи *средња месечна температура* у Србиіи од 1856. до 1862.:

$0._{58}{}^{0}$ С. у Декембру.
$0._{22}{}^{0}$ С. у Іануару.
$2._{27}{}^{0}$ С. у Фебруару.
$6._{04}{}^{0}$ С. у Марту.
$12._{92}{}^{0}$ С. у Априлу.
$16._{48}{}^{0}$ З. у Маіу.
$20._{20}{}^{0}$ С. у Іуниіу.
$21._{90}{}^{0}$ С. у Іулиіу.
$21._{86}{}^{0}$ С. у Августу

$17._{80}^{0}$ C, у Септембру.
$13._{77}^{8}$ C. у Октомбру.
$5._{84}^{0}$ C, у Новембру.

Средња температура годишњих времена од 1856. —1862. оваква іе:

$0._{88}^{0}$ у зиму.
$11._{81}^{0}$ у пролеће.
$21._{31}^{0}$ у лето.
$12._{47}^{0}$ у іесен,

Средња температура годишња за споменуто време (од 1856 до 1862) износи $11._{62}$.

Преглед разних проматрања:

(по Бусинголу.)

Растиње	Место	Година	Колико дана траје рађање растиња	Средња температ. под коіом се рађаіа растиње	Производ од споменутог броіа дана и средње температуре
Кукуруз	*Елсас*	обично	153	$16._{7}^{0}$	2550
	Алеі		135	$22._{7}^{0}$	3064
	Кинстон (у северноі Америки)		122	$22.^{0}$	2684
	Магдаленска река (у іужноі Америки)		92	$27._{5}^{0}$	2530
	Зупиіа (у і Амер.)		137	$21._{5}^{0}$	2887
	Боготи (висока равница у іужноі Америки)		183	$15.^{0}$	2745

Растење	Место	Година	Колико дана траје развитак растиња	Средња температ. под којом се развија растиње	Производ од споменутог броја дана и средње температуре
Пшеница (озимица)	*Елсас*	обично	137	$15.^{0}$	2055
	Париз		160	$13._{4}^{0}$	2161
	Алеі		146	$14._{4}^{0}$	2092
	Кинстон[1]		122	$17._{2}^{0}$	2098
Пшеница (јарица)	*Милхаузен* (у Тирингену)	обично	176	$11._{14}^{0}$	1960
	Елсас		131	$15._{8}^{0}$	2069
	Кинстон		100	[illegible]	2120
	Цинцинати (у Амер.)		137	$25._{7}^{0}$	2151
	Турмеро у Венецуели		92	[illegible]	2208
	Труксино у Венецуели		100	$22.^{0}$	2230
Јечам	*Елсас*	обично	122	$14.^{0}$	1748
	Алеі		139	$13._{1}^{0}$	1795
	Милхаузен		114	$15._{75}^{0}$	1790
	Египат (на обалама Нила)		90	$21.^{0}$	1890
	Кинстон		92	$19.^{0}$	1738
	Кумбал (испод равнитеља)		168	$10._{6}^{0}$	1796

Растиње	Место	Година	Колико дана траје развитак растиња	Средња температ. под којом се развија растиње	Производ од споменутог броја дана и средње температуре
Кромпири	*Елсас*	обично	183	$16._1{}^0$	2944
	Алеј		153	$21._1{}^0$	3228
	Милхаузен		133	$15._{56}{}^0$	2078
	Мерида (на Кордилерима, близу равнит.)		137	$22.^0$	3060
	Валенција (у Венец.)		120	$15._5{}^0$	3060

На основу таквих проматрања *Бусингол* изводи ово: „У жарким појасима, где су дани и ноћи једнаки, одпочиње растиње свој развитак и сазрева поред топлоте, која за сво време растињског развитка скоро на једном истом степену остаје. У Европи и северној Америки развија се растиње под свакојаким променама температуре. Н. пр. *стрмна жита* клијају поред 6^0 до 8^0 топлоте; њихово растење прекида се зимом, оживотворава се опет у пролеће, и класје доспева до своје зрелости у оно доба годишње кад се температура подиже мало-по-мало до 24^0 или 25^0. *Кромпир* сади се у Европи поред 3^0 до 12^0, али он сазрева само после велике топлоте у Јулију и Августу. Клијање и развитак оних органа, са којима растиње у земљи као и у ваздуху извршује своју животну радњу, бивају поред температуре од 0^0 до 40^0 или 45^0; али најважније доба растињског живота, сазревање, свршава се уобште у много тешњим међама, и по тима се решава: колико ваља клима за негу растиња. Тако винова лоза расти у свој свежости и снаги још и онде, где грожђе никад

несазрева. Да се добiе питко вино, изискуiе виноград несамо доста топло лето и iесен, веħ њему треба неко време, и то пошто грожђе роди (пошто се зрна од грожђа замету и укажу) читав месец, коме се средња температура неспушта испод 19°. — На даљим ширинама може угинуħе неког дуготраiног растиња (коiе траiе дуже од ове године) зависити колико од ладноħе зиме: толико од мањка летње топлоте."

Бусингол iе проматрао развитак растиња и у iедном истом месту, али у разним годинама, а имено: у *Бриселу* (у Белгiи) од 1841. до 1844. и нашао iе следеħе:

I.

Од развитка првог листа па до цветања

		Iабука	Рибизли	Липе	Винове лозе
		протекло	iе	дана:	
1841	год.	31	8	51	62
1842	"	28	19	56	53
1843	"	25	5	74	75
1844	"	15	8	72	64

II.

Од развитка цвета па до сазрења плода

		Рибизли	Винове лозе
		протекло iе	дана:
1341	год.	75	—
1842	"	74	—
1843	"	80	87
1844	"	62	129

III.

Од развитка па до опадања лишħа од

		Iабука	Рибизли	Липе	Винове лозе
		протекло	iе	дана:	
1841	год.	226	—	119	—
1842	"	223	239	211	—
1843	"	226	231	201	202
1844	"	212	220	201	196

Из тога се види, да жестоке зиме коіе нетраіу дуго мање успораваіу развитак растиња, него зиме коіе дуго траіу, па ма ове и нешто блаже биле.

§. 113.

Ради сачувања од погрешака, при *Бусинголовом* начину опредељавања средње температуре под коіом се растиње развиіа,ваља имати на уму што *Декандол* у том погледу каже, а имено:

1) Іедва се може сасвим поуздано определити, кад одпочиње а кад се свршава коіе, време растињског развитка.

2) Іош ваља пазити свагда и на температуру земље.

3) Температура испод 0 (нуле) сасвим іе безплодна. С тога се при срачуњавању температуре за зимње усеве могу лако подкрасти погрешке, почем се н. пр. за озимицу пшеницу коіа већ с іесени проклиіа („потера"), па тако на њиви презими, неможе никако изнаћи права мера топлоте, ако се

4) Температура испод 0, као величина спуштања топлоте (негативна величина) са означењем 0 неузме такође у рачун.

5) Наіпосле, ваља точно пазити и на то, да-ли растиње расти у засену или на светлости.

§. 114.

Кет'ле опредељава меру топлоте, потребне за развитак растиња, другачиіе, него *Бусингол*. Он неузима као *Бусингол* сбир средње температуре од свиіу дана, за колико траіе развитак растиња, већ узима збир од квадрата (производа од броіева помножених собом самим) средње температуре. Оваі *Кет'лов* начин подудара се боље са истином, него *Бусинголов;* али се непреміено обистињаваіу и оне

разлике у *Бусинголовим* рачунима. Разлика у топлоти ніе едини узрок ускорењу или закосненьу растиньског развитка. Односиаіи температуре и растиньског развитка од предидуће године имаіу такође нешто утицаіа на живот растиња у потоньем лету. Па и од траіања дана и силе светлости суштаствено зависи развиіање растиња. С тога н. пр. на ладниім ђеограф. ширинама и незакоснава цветање и сазревање растиња са опадањем температуре онако нагло као на топлиім ђеограф. ширинама; па ни броі дана, за колико се растиње развиіа, ніе тамо ономики, колики би имао бити поред саме ниже температуре. На ладном северу накнађуіе се такорећи дужим деіством светлости іедан део топлоте коіа треба растињу.

3) *Утицаі влаге на растиње.*

§. 115.

Влага, коіа се из атмосфере таложи на земљу као роса, киша и т. д., суштаствени іе услов за живот растиња. Топлота само поред влаге постаіе добротворна за растиње. Влага служи растињу и сама за рану, и опет за распаіање и уношање остале ране. Осим тога њоме се разлађуіу ваздух и земља, и тиме ублажава прекомерна топлота, премда и повећава ладноћа.

За свако растиње изискуіе се особита мера влаге. По искуствима *Унгера*, знатниіом множином влаге подпомаже се растење шума и растиња са танким лишћем; а мањом мером влаге подпомаже се развитак растиња са сувим безсочним лишћем, даље развитак биља без лишћа. Повремене кише жарких поіаса добре су за буіни развитак растиња,

а мале или чешће кише умерених поіаса подпомажу нарочито растење нежне маовине.

Де-Кандол' саставио іе іедну карту Француске, на коіоі су означена три засебна предела растиња (осим планина), а имено:

I. Предел растиња у іугозападноі Француској;

II. Предел растиња у средњоі Француској;

III. Предел растиња у іужноі Ронској долини.

Кад се та три предела, са таложењем водене паре из атмосфере у њима, упореде іедан с другим: доказуіе се, да се и растиње у истима разликуіе поглавито по различноі количини сталожене водене паре из атмосфере. Т. і. у лето пада киша у првом пределу често, у другом ређе, а у трећем іош ређе. Таквих истих доказа има и за Италиіу.

§. 116.

Растињу треба извесна количина влаге у извесним добима његовог развитка.

Зна се, да сва она рана, коіу растиње своіим кореном из земље прима, може ући у растиње само кад іе у влаги распоіена. И тако кад има влаге у земљи, тада и та рана из земље продире кроз корен у растиње; иначе не. Но влага са коіом се рана из земље у растиње уноси, испарава непрестано кроз лишће и зелене делове растиња, а рана коіа іе у њоі била распоіена, заостаіе у саставу растиња. Испаравањем іедне влаге из растиња прави се место новоі влаги са новом раном из земље. На таі начин, кад у првом добу растињског развитка, код нас н. пр. у *Априлу* и у почетку *Маіа* има доста влаге у земљи: нагомила се у растиње толико ране из земље, колико му може бити доста да се подпуно развиіе. У том случаіу развитак растиња

необуставља се, ма да би доцниіе настала и суша те би попустило или застало придолазење нове влаге са новом раном из земље у растиње. И растиње ће све боље успевати и напредовати што се више потребне ране нагомила у њега у првом добу његовог развитка. Отуд се обіасњава, што се и код нас *ђурђевске* и *спасовске* кише сматраіу као прави благосов. Њима се натапа земља у време наізначаіниіе по растиње, т. і. баш у прво доба његовог развитка.

Наравно, растињу треба влаге у свима добима његовог развитка, па и у лето. Али по правилу у лето има више водене паре у ваздуху и росе су знатниіе, те растиње и отуд црпе влагу што му треба за даљи развитак, тако да се оно крепко развиіа кад се само у првом добу његовог развитка накупи у њега доста ране из земље.

Уобште се може казати за ове пределе, да *развитак растиња зависи од годишње количине влаге сталожене из атмосфере на земљу, и нарочито од подељења те количине на засебна годишња времена.*

По званичном извештаіу, поднетом министарству финансиіе о климатичним одношаіима Србиіе у год. 1862., износи *средња мера влаге* („атмосферских талога: кише и снега") *у Србиіи* од 1856. до 1862.: 303,$_{86}$ пар. лин, *годишње*, а месечно:

22.$_{29}$ у Декембру.
20.$_{76}$ у Іануару.
15.$_{01}$ у Фебруару.
2'.$_{77}$ у Марту.
19.$_{66}$ у Априлу.
32.$_{51}$ у Маіу.
36.$_{88}$ у Іунию.
33.$_{16}$ у Іулиіу.
30. у Августу.

$26._{31}$ у Септембру.
$16._{26}$ у Октобру.
29. у Новембру.

§. 117.

У прекомерноі множини влага іе убитачна за растиње. Прекомерном влагом спречуіе се продирање ваздуха у землу, и земља се разлађуіе. И тако прекомерном влагом обуставља се сгоревање и распадање ђубрета, из ког се добиіа рана за растиње, почем то сгоревање и распадање зависи од умерене влаге, од умерене топлоте и од неспречног провеіавања атмосферског ваздуха, а то се све прекомерном влагом поремећава. Прекомерном влагом квари се семе и корење тако, да наіпосле у трулеж прелази. Наіпосле прекомерном влагом као атмосферским талогом, исплачуіе се растињска рана из ваздуха и земље. Што се таком влагом исплаче ваздуха на іедном месту, то се истина ветром накнађуіе из другог предела; али што се буіним током влаге однесе іедном комаду земље, то му се ненакнађуіе лако. Тако се буіицом растињу често одузима рана из земље у коіоі іе, на место да се та рана распоіи тако како іе растиње у себе примити може. Ту наравно много стоіи и до тога какво іе коіе место и земља. Понека долина наплоди се често оним, што буіица са висина снесе. С друге стране, известним доліама іе често одвише и онолико влаге, са колико се іедва умерено накваее виша и оцедитиіа места: осим тога, што се у њима наглим сливањем влаге и наносом њеним гуши и претрпава биље.

§. 118.

Добротворност или штетност влаге зависи много и од тога, у каквом іе стању она.

Лекма роса, као и *тиха честа киша* сіедињаваіу у себи добротворство умерене влаге; поред тога што се нарочито кишом амонніак и угљенична киселина сносе у земљу, одкуд их растиње са осталом раном у себе прима.

Iака и дуготраіна киша, са буіицом, више іе од штете него од користи, као што смо у преидућем §у за прекомерну влагу уобште казали.

Снег кад падне у своіе време, као рђав топлоноша покрива и заштићава зимње усеве (озимицу) од бурних промена температуре и ладноће, коіе су им опасне. Осим тога, снег се састоіи из истих саставних делова као и киша, и пошто се одкрави, њиме се и гноіи и накваша земља. Влага од отопљеног снега продире изтиха у земљу и натапа сваки комадић земље подпуниіе него киша. С тога се пољопривредници праведно радуіу кад у зиму доста и задуго снега има, сматраіући то као знак да ће бити добра жетва, као и да ће воће добро родити. Снег коіи пада у невреме, позно у пролеће, од штете іе због своіе ладноће, нарочито кад іе земља одвише влажна. Па онда, своіим нагомилавањем и теретом снег често одваљуіе гране, на коіе се накупља; а у планинским пределима своіим сгомилавањем низ стрмине снег гњечи и крши растиње, и изваљуіе дрва из корена.

4) Утицаі ветра на растиње.

§. 119.

Утицаі *ветра* на растиње или іе од штете или од користи. Ветар іе од штете кад іе іак, и дуготраіан, те обиіа цвет и род, крши гране и изваљуіе из корена растиње. Осим тога, ветар іе од штете кад іе студен и кад доноси ладно време ко-

іим се успорава и иштећава развитак растиња. Наіпосле, ветар іе од штете и кад у сушно време дуго траіе, те припомаже да се земља што іаче изсуши. С друге стране ветар іе од користи. Тако іе он од користи што покретањем атмосфере с места на место доноси растињу све нов ваздух са новом раном. Па онда топліим ветром доносе се облаци са кишом или іуговина.

5) Утицаі електрике на растиње.

§. 120.

Утицаі електрике на растиње іош није разіасњен. Зна се само, да електрика заіиста има утицаіа на развитак растиња, али како, то се іош незна. Опазило се, да су године са олуіама и електричним поіавама плодниіе, него без њих; доказало се да семе брже клиіа кад се електрише, него иначе; нашло се, да се пупољци у време олуіе развиіаіу брже, него без олуіе; но и да растиње недолази до рода, ако се деси олуіа у време цветања његовог: ама из свега тога іош се није могло докучити, како управо електрика ради на растиње.

Међутим, очевидна іе штета од *туче* (коіа такође припада електричним поіавама). Тучом се обиіа нежна кора, цвет и род од растиња. Да зарасту ране, коіе туча растињу зада, изискуіе се много сока, а тиме се слаби сила живота растињског. Што іе крупниіа туча, а млађе и нежниіе растиње на коіе она пада, све іе већа штета.

в) Заiедмички утицаi атмосферских промена на растинье и проматранье ови.

§. 121.

Ни светлост, ни топлота, ни влага, ни икоiа поiава у атмосфери неможе сама за себе пробудити и унапредити живот растинья, веħ све оне укупно и заiеднички раде, тако да и *живот и распрострањење растиња зависи од укупног стања атмосфере*, или што то исто значи од *каквоће климе (времена)*.

Ми смо видели напред, како клима (укупно станье атмосфере) ниiе ни по времену ни по месту стална, веħ се она мења од времена на време, од године на годину, и на дуже време, па и на свагда, као што се меньаiу узроци од коiих она зависи. Различна клима има дакле и различан утицаi на растинье. Ради прегледа како се разлика климе огледа у разликама растиња, *А. Хумболт* предложио iе, да се определе поiасеви од успеваня разног растиня, тако, да се места до коiих iош ово или оно растинье успева сiедине линиiама. На таi начин добиiаiу се за Европу ови поiасеви:

1) *предел палми*,
2) „ *поморанџи*,
3) „ *маслина*,
4) „ *кестена*,
5) „ *винове лозе*,
6) „ *букава*,
7) „ *растова*,
8) „ *воħака*,
9) „ *iела*,
10) „ *борова*,
11) „ *браза*,
12) „ *кромпира*.

Наравно, ти поiаси могу се у свакоi земљи многоструччно укрштати. Н. пр. Француска има у Тулонском приморiу поморанцину климу, у Лангедоку и Провансу маслинску климу, у осталим пределима, са изузетком северне Бретање и целе Нормандiе, климу винове лозе; међутим северо-западна Бретања припада земљама, у коiима ретко снег пада, и где кестење успева.

У Србиiи могло би се сматрати, да се укрштаiу споменути поiаси почињући од кестена па до кромпира (од 4. па до 12. предела закључно). —

Наiважниiа наука, коiу наши практични пољопривредници могу извести отуда, што различни климати (пределне климе) имаiу различан утицаi на растиње, заиста iе ова: мољска привреда неможе бити свугде iеднака, па и она правила коiа важе н. пр. за инглеску, или немачку, и мађарску привреду нису *безусловно* добра и за србску привреду.

§. 121.

Почем се клима разликуiе и по *даљини од равнитеља*, то се и опредељаваiу *поiаси растиња*. Тако се за сво површиiе земље добиiаiу ових 8 поiаса:

1) *Равнитељски (екваторски) поiас*, коiи се и с iедне и с друге стране равнитеља простире до 15 степена ширине. Средња годишња температура рачуна се 20—22° *Р*. Ово се сматра као *поiас палми и банана*. Ту наiобилниiе и наiразличниiе растиње расти, и ту iе оно сочниiе, његово лишће свеже, и његово стабло iаче.

2) *Трописки поiас*, коiи се простире од 15° до 23° ђ. ш. Средња год. температура рачуна се 18—20° *Р*. У овом поiасу налази се скоро сво оно растиње, коiе се налази и у првом поiасу; али се трописки поiас сматра поглавито као *поiас папрата* (високих као шумска дрва) и *смокава*.

3) *Подтрописки поіас*, од 23° до 34°. Средња год. топлота износи 13—16° *Р*. И овде расти много трописко растиње, и то се кроз сву годину зелени; али іе оваі поіас поглавито *поіас мирти и лорбера*.

4) *Топлиіи умерени поіас*, од 34 до 45°. Средња год. температура износи 10—15°. Оваі поіас сматра се као права постоібина *винове лозе*.

5) *Ладниіи умерени поіас*, од 45 до 58°. Средња год. температура износи 5—9° *Р*. Овде не расти растиње онако буіно као у предидућим поіасима; али іе оваі поіас богат са цбуњем и шибљацима. Северна међа овог поіаса обично іе и међа букве и ливадарства. Оваі поіас назива се поіас *европских дрва*.

6. *Субарктиски поіас* од 58 до 66°. Средња температура іе 3—5° *Р*. Ово іе поглавито *поіас боровине и попане*. Па и чамовина губи се ту све више и више, али іела, іасика, бреза, іасен и вења налазе се чешће. Стрмних жита мало има.

7) *Арктиски поіас*, од 66 до 72°. Средња температура износи наівише 1,6° *Р*. Од растиња налази се поглавито *бреза*, затим чам и бор, іечам успева само до 70° ђ. пт.; купус, репа, кромпир, спанаћ и салата успеваіу іош и на 71°.

4) *Палуски предел* од 72° па даље. Лето траіе само 4—6 недеља. Ово іе поіас *алписког растиња*: Растиње іе кржаво и редко.

§. 123.

Но клима се разликуіе по *висини над морским површиіем* па се и према томе поіаси растиња деле овако:

1) *Предел палми и банана*, почиње од морског површиіа и простире се до 1000 стопа високо.

2) *Предел папрата и смокова*, простире се од 1900 до 3800 стопа високо.

3) *Предел мирти и лорбера* простире се од 3800 до 5700 стопа.

4) *Предел свагда зелених дрва*, допире до 7600 стопа високо.

5) *Предел листавих дрва*, допире до 9500 стопа високо.

6) *Предел игличавих дрва*, (бора, іела и т. п.), допире до 11.500 стопа у висину.

7) *Предел алписких ружа*, допире до 13.300 стопа високо.

8) *Предел алписког биља*, допире до снежне границе, где сасвим престаіе живот растиња.

Проматрањем *Алписких* планина браћа *Шлагинтваіт-и (Адолф и Херман)* докучили су, да од разлике у висини над морским површиіем долазе оваке промене у свету растиња:

1) Време за коіе се растиње развиіа траіе све краће што се даље у вис иде. Између 7000 и 8000 стопа износи оно само 95 дана; на краіњоі међи Фанерогамског (цветућег) растиња, на висини преко 10.000 стопа, своди се оно одприлике на 1 месец, тако да то наівише растиње у незгодним годинама остаіе за сво лето снегом покривено.

2) Време, коіе протече од сеіања па до жетве зимњег жита (озимице), све іе дуже, што іе знатниіа висина. На краіњоі међи стрмних жита, на висини од 50000 до 5200 стопа, траіе оно понекад пуну годину дана.

3) Развитак растиња уобште се за време цветања успорава мање, него за време сазревања плода. То успорење (закоснење) износи на Алпима на сваких 1000 стопа по 10 дана за време цветања, а по 12½ дана за време сазревања, или у средњу руку 11 дана

за сво време развиіања. Поред іеднаке разлике у висини смањуіе се уобште са 2^{0} C средња температура, особито оног времена, кад се растиње развиіа.

4) Температура при коіоі извесна поіава настаіе, као да у пролеће на разним висинама уобште остаіе доста іеднака; али опет на знатниіим висинама снег се одпочиње хранити и живот растиња будити поред нешто топлиіе температуре. Напротив іасно се опажа, да време зрелости плода на знатним висинама настаіе поред незнатниіе средње температуре дана. Код понеког растиња врло су знатне разлике у томе. Оне износе н. пр. код трешања одприлике 5^{0} до 6^{0} C, код ражи озимице скоро 8^{0}, кад се наівиша станица тог растиња упореди са подножиіем Алпа, или са равницама Немачке.

5) Промотрили се збир температуре од разних доба растињског развитка: онда се чини, да много растиње на своіим наівишим међама на Алпима добиіа на исте степене развитка мање топлоте него у равницама. То се особито опажа код стрмних жита.

6) Кад се упореде засебна места Алпа, показуіе се, да нека одступања у времену растиња зависе од тога каква іе температура у ком месецу или у іош краћим временима. Точке од іеднаке висине и средње годишње температуре, коіих се клима више у краіностима представља стоіе у развитку растиња свагда пред оним точкама, на коіима су промене температуре мање различне.

7) Принос у зрну од стрмних жита, као и количина плодова и размера њихова спрам сламе, све су мањи што іе знатниіа висина. Принос у зрну од ражи озимице и іечма на наівишоі међи, од 5000 до 5200 стопа, мањи іе 2, па 3 и 5 пута од средњег приноса у бољим годинама. Повећаном топлотом за време развиіања растиња подпомаже се сасвим правилно принос на знатноі висини; а тим се уіедно ускоравају и доба

растињског развитка. С тога се тако плодовите године подударају са *годинама* у којима жито сазрева нешто раније него у средњу руку.

§. 124.

Споменуто растиње није тако везано за определену климу и појас земље, да се оно никад даље распростирати неможе. Највећи број потребног растиња таквог је састава, да оно и ван прве постојбине своје може успевати, и то свугде где су клима (нарочито што се тиче средње температуре) и земља онакве као што су клима и земља прве постојбине, или су бар налик на те. За оно растиње које се привикло на климу која је другачија од климе у његовој правој постојбини, али је ипак таква, да оно у њој успева, каже се да се *поклимило* (препитомило). Највише способности за поклимење показује оно растиње, које се у умереним појасима с почетка као дивље налази. Тако великом броју наших воћака, шумских дрва, стрмних жита и биља што служи стоки за рану припада у великој мери својство, да се поклиме; а у најмањој мери припада то својство растињу, коме је жарки и растињу коме је ладни појас природна постојбина. На основу својства да се поклими, пресађује се растиње из предела у предел разним начином. Тако се ветром и водом носи семе од растиња и сеје даље од старе постојбине. Па и птице у кљуновима као и остала животиња својим начином преноси семе од растиња из једног места у друго. Али распространењу растиња ван прве постојбине нарочито је припомогао човек. Тако су од *стрмних жита* пренети у Европу: *раж* тек у средњем веку из Монголске, *овас* из северне Азије, *крупа* (пшеница) из Персије, *јечам* из Арменске, *ситна проја* из Азије, *пири-*

пач из источне Индіе, *кукуруз* из Америке, *елда* из Хине. Од *варива* пренети су у Европу: *грашак* из Египта, *сочиво* из Азіе, *пасуљ* из Арапске, *тикве*, *бостан* и *краставци* из Сиріе. Од *воћака* пренети су у Европу: *шљиве* из Тауріе, *бадем* из Георгіе, *бресква* из источне Индіе, *орагй* и *смокве* из Георгіе, *гуња* са Кавказа.

У новіе време састављаіу се таконазв. *аклиматиена друштва* и праве *аклиматиене баште* за распрострањавање потребног растиња као и животиње. Колико су добротворна таква друштва и бащте, може се видити из извештаіа о „*аклиматичном друштву у Паризу*,“ коіе сам саобштио у „*србским новинама*“ за 1858 (в. бр. 20. од 15. Февр. и бр. 22. од 20 Февр.)

§. 125.

Кад растиње зависи од климе тако, да свака промена климе прави промене у растињу: онда іе за пољске привреднике, коіи се баве негом растиња, прека потреба, да проматраіу: какова іе клима под коіом они раде, чиме се она мења, у каквоі су свези њене промене међу собом и какав утицаі имаіу оне на растиње. И таква проматрања чине се одавно и увелико по напредном свету. Њима се докучило, да некоке климатичке промене коіима се суштаствено мења пољска привреда долазе од онаквих узрока коіе човек бар унеколико у своіоі власти имати и њима се користити или се од њихове штете сачувати може. Вредно іе дакле, да и ми ближе сазнамо начин и правац таконазв. *пољско-привредног климатичког проматрања*.

У том проматрању пази се:

1) Какво іе уобште време.

2) Какав іе кад притисак од ваздуха.

3) Іе-ли ведро, или іе облачно, и кад іе облачно, какви су облаци, и како се они носе („водаіу“).

4) Какав іе ветар и одкуд он дува.

5) Како се температура мења.

6) Колико кише пада, и каква іе она.

7) Іе-ли магловито.

8) Пази се на олуіу, тучу и друге познате метеоре.

9) Кад настаіу и престаіу слана и мразеви у пролеће и у іесен?

10) Кад одпочиње снег падати, докле се он на земљи држи и кад се крави? —

Даље се пази:

11) Кад се у пролеће пробуђуіе живот код дивљег растиња.

12) Кад се сеіе озимица, а кад летина.

13) Кад цветаіу и сазреваіу (приспеваіу):

а) пољски усеви, озимица и летина,

б) воћке,

в) винова лоза (виногради)

г) шумско дрвеће.

14) Каква іе уобште година, плодна ил неплодна, и т. д.

Наіпосле узима се на ум и

15) Како се огледаіу промене климе на животињи, кад долећу и одлећу птице из страног света, кад се указуіу гусенице и остале бубе и бубице коіе су од штете, и т. д.

Као помоћна средства за наведена проматрања служе: барометар, термометар, хигрометар, ветрова ружа и остале метеорологиске справе коіе смо напоменули у науци о променама у атмосфери.

Уз то се спреми и нарочито књига, у коіу се записуіе све дан по дан или час по час кад се што проматра. Н. пр. записуіе се какво іе кад

стање барометра, термометра и хигрометра, какав іе кад правац, а каква іачина ветра, као што смо то напред казали (§§. 22., 51., 52. и 54). Ведрина и облачина означуіу се броіевима тако, да 0 значи да іе било сасвим ведро, а 1, 2, 3 и 4 означуіу іедно за другим степене облачине. Киша, снег, слана, магла и т. д. означуіу се првим словима свог имена. Наіпосле означуіу се нарочито и ванредни климатички поіави, као и ред развитка растиња и промене у томе. Што се тиче времена проматрања, главно іе да се проматрања чине правилно, у опредељене часове сваког дана. Обично се проматра у 9 сахата у іутру, у 2 сахата после подне, кад температура наівише стоіи, и у 9 сахата у вече: али се наравно и други часови изабрати могу. Па доста іе и да се сваког дана само по іеданпут проматра, премда іе проматрање све поузданиіе, што се чешће чини. Честа проматрања нарочито се изискуіу за точниіе означење температуре и кише, што іе за пољску привреду наіважниіе.

Ради примера, ми стављамо овде и образац књиге за пољско-привредна климатичка проматрања:

Образац за књигу прома-

Месец и дан	Барометар по *R.*			Термометар по *R.*			Притисак од атмосфере у париским линијама			Саразмерна влажност у процент.			Правац и јачина ветра			Облачина			Влага у кубичним палцима
Іануар	Часови			Часови			Часови			Часови			Часови			Часови			
1.	9	2	9	9	2	9	9	2	9	9	2	9	9	2	9	9	2	9	
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			
6.																			
7.																			
8.																			
9.																			
10.																			
11.																			
12.																			
13.																			
14.																			
15.																			
16.																			
17.																			
18.																			
19.																			
20.																			
21.																			
22.																			
23.																			
24.																			
25.																			
26.																			
27.																			
28.																			
29.																			
30.																			
31.																			
Средња мера за месец																			

Месец и дан	Температура по Реомировом термометру																		[illegible]	[illegible]	[illegible]
	у дан															у ноћ					
	ведро	облачно	мутно	магла	дажд	тућа	[illegible] (крупан ли)	снег (колико дебео)	слана	одкуд долази облак	одкуд дува ветар	температура: у јутру	у подне	у вече	к т. д.	Месец. (положај)	ведро [illegible]	[illegible]	[illegible] године [illegible] ће [illegible] падају ли [illegible]. Ванредне појаве, као кад [illegible] снег па- дне, кад [illegible] дође и т. п.	Кад огрубе цветање дивљег растиња. Кад ће поће жито посе- јано усеје, кад цвета, кад се жње. Кад цветају воће и т. п.	Кад излећу пчеле, и када ће пренос њихов. Какво ће стање остале животиње. Кад долећу и одлећу стране птице и т. п.
Јан.																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
Средња мера за мес.																					

§. 126.

Било би неизмерно добротворство, кад би се проматрањем климатичких одношаіа постигла могућност, да се унапред сазна какво ће кад где време бити. То би служило као водиљка за пољске привреднике у њиховом избору, коіе ће растиње кад сеіати и како ће га неговати. Али данашња наука о клими (климатологиіа, метеорологиіа) іош іе далеко од могућности предсказивања времена. Докучуіу се узроци од коіих долазе промене у атмосфери; докучуіе се како постаіу и како се проносе и распростиру светлост топлота и електрика; па онда докучуіе се како постаіе и дува ветар, како испарава вода, како се шири водена пара, како се она таложи, и колико клима зависи: од висине над морским водоравњем, од узрока места и т. д.; наіпосле докучуіе се, да су северна Африка, средиземно море, западна Индиіа, светско море, поларно море и огромна просториіа суве земље у Азиіи, да су то огњишта на коіима се прави клима коіа малоі Европи добре или рђаве жетве доноси. Но како се у определено време и у определеном месту узаімно изводе и сустижу споменуте поіаве, зашто іе некад лето ладно, зашто други пут неколико година іедно за другим сушу доносе и т. д. то іош нико неуме да каже. Међутим, наука о клими іош іе нова, она іе наімлађа грана природних наука, и управо тек іе од 30 последњих година предузето основно и правилно проматрање климе на више точака на површиіу земље, па се неможе рећи да іе тоі науци сасвим немогућно оно, што се за тако кратко време ниіе могло докучити. С друге стране, кад погледамо на рад и напредак климатологиских станица коіе су Инглези, Руси, Североамериканци, Французи и дру-

ги напредни народи подигли и непрестано их подижу: можемо се са основом надати, да ће наука коіоі іе *Хумболт* темељ положно и коіу іе *Дове* у новиіе време развио имато важних последака за практични живот.

И у Србиіи предузето іе оснивање климатологичких станица. На жалост, те станице іош нису толико поуздане и точне, да се може рачунати на исправност њихових проматрања. Влада іе дужна да се брине о њиховом бољем уређењу, као што такву бригу воде и све остале напредне владе. Међутим заслуга іе г. В. Іакшића, старог професора лицеіског, а садањег начелника у министр. финансіе, што су и у Србиіи одпочета климатологичка проматрања, само би по нашем мишлењу г. Іакшић стекао іош већу заслугу, кад би се у будуће чувао да непророкуіе кад ће бити поплаве, почем за такво пророковање у науци нема основа, а іош мање може бити таквог основа у іедностраном и кратковременом проматрању.

§. 126.

Но ако се у науци іош незна ни за какве сталне и поуздане основе, по коіима би се време предсказивало: има неколико знакова за коіе искуство говори да предходе оваком или оноком стању атмосфере. Главниіе од тих знакова ми ћемо овде неброіати, само да се чуіу, али никако неузимо на себе, да іемчимо за њихову верност.

Тако се време предсказуіе по *правцу ветра*. Ветрови коіи долазе из ладних и жарких предела (полуски и равнитељски ветрови) теже у нашим умереним пределима да іедан другог надвлада. Надвлада-ли полуски ветар стално за сву годину: онда ће бити жарко лето, а жестока зима. Надвлада-

ли екваторски ветар: лето ће бити ладно и влажно а зима блага и са доста снега. Обично ти ветрови наизменце владаіу, тако да за жарким летом долази блага зима, а за ладним летом долази жестока зима.

Кад іе зима блага, тада се од пролетње топлоте нетроши много на одкрављивање леда, почем у благоі зими тога ніе могло бити у великоі мери, нити іе мраз могао дубоко у земљу заћи. У том случаіу дакле земља и ваздух одма се с почетка пролећа загреіу и растиње се рано развіе. Но ако іе у ком суседном пределу било жестоке зиме па се ту направило много леда и мраз се дубоко у земљу спустио: онда ту у пролеће треба доста топлоте, докле се ублаже последице од сурове зиме, тако да се тамо ваздух у то време неможе лако загреіати. Услед тога прави се у пролеће све знатниіа разлика између температуре овог предела са суровом зимом и температуре оног предела са благом зимом. На основу те разлике, струіи ваздух из топлиіег предела у ладниіи, и из ладниіег у топлиіи. Загреіаним ваздухом из топлиіег предела блажи се суровост климе у ладниіем пределу, али студеним ваздухом из ладниіег предела разлађуіе се ваздух у топлиіем пределу и тиме се наноси штета растињу. Тако за благом зимом долази често и ладно пролеће, и особито за благом зимом и топлим почетком пролећа настаіе често дуготраіна ладноћа у потоњем добу пролећа. Таква позна ладноћа убитачна іе за усеве, а ње има наівише у пределима коіи нису заклоњени од севера и истока.

Кад іе Фебруар врло студен, па тек у Марту настане сушно и топло време: тада се ваздух загрева у време и има доста топлоте за клиіање семена. У том случаіу недолази брзо ни ладни полу-

ски ветар. И тако се сушан Март сматра као повољан знак за пољску привреду. —

Окретање ветра од севера іугу бива обично без кише; али окретањем ветра од іуга северозападу праве се велике кише. Влажни іужни и іугозападни ветрови доносе понаівише промењиво време; у лето олуіу, у зиму често іуговину. Западни и северозападни ветрови често изведраваіу небо, али та ведрина редко дуго траіе. Северни и североисточни ветрови по правилу праве дуготраіну ведрину; кад дуне североисток настаіе у лето више жарко суво време, а у зиму често жестока ладноћа. Источни ветрови доносе обично суво и ведро, у лето топло, у зиму ладно време. Напротив іугоисток прави више кишу, но често траіе лепо време іош неколико дана пошто он настане. Кад таі ветар дуне настаіе, пре него што се време промени, у лето наівећа припека, а у зиму одпочиње понекад са тим ветром іуговина. Кад се сваки час мења правац ветра, биће олуіе.

§. 127.

Даље, време се предсказуіе и поіавама *светлости*. Тако *кола око сунца и око месеца* значе понаівише да ће бити кише. Ако се *месец црвени*: биће ветра; ако іе *блед*: биће кише; ако іе *светал*: биће ведро и лепо време. Кад се краіеви месеца невиде іасно, кад месец као кроз маглу вири, кад *звезде* нису онако сіаіне као обично у сваком том случаіу предсказуіе се киша, или олуіа. Кад се *сунце* рађа мутно са тавним облацима, мисли се, да ће бити кише, или, кад има доста топлоте, биће олуіе. Тако исто биће кише: и кад се сунце бледо и севаіући роди, па га наскоро облаци покриіу, као и кад се оно у црвенкастом облаку рађа, а за

таван, густ облак залази. Кад се сунце чисто рађа и залази, обично іе лепо време. Ватрена *румен зоре* уобште значи, да ће водена пара у дољним слоіевима атмосфере скоро сталожити се у маглу, из коіе се могу подићи и облаци са кишом. *Бледоћа зоре*, као и жива *румен вечери*, сматраіу се као претече лепог времена. Но вечерња румен предсказуіе лепо време само онда, кад се при заходу сунца бледа ружична румен прелива у светлу чисту белоћу. Покаже-ли се доцниіе у смркњавању какав бео облачић у наідубљем зачељу северозапада: онда се може рачунати на подуже суво и топло време у лето, или на ладноћу у зиму. Ако-ли се при заходу сунца види загасито црвен, мрк или бакарне боіе облак са црним пругама од северозапада према іугоистоку: онда предстоіи кишовито, или бар промењиво време. То исто важи, и кад се сасвим жуте или светло зелене пруге укажу на северозападу, пошто сунце зађе; или кад црн облачић при настанку ноћи на тоі страни проіури. На северозападу точниіе се предсказуіе време, него на ма коіоі другоі страни неба. С тога се вели, да сваки планински предел има на северозападу своіу *кишну іаму*. Жуте и іаснoплаве пруге у вече, измешане међу собом, предсказуіу іак ветар; жуте и црне пруге тумаче се на кишу; жуте и ватрено-црвене пруге, іедна поред друге, значе, да ће се наідаље за 2 дана изменути време, од кишовитог на сушно или обратно. Кад се облаци као ватра жуте или црвене у виду врхова од стена, тврдиња, високих брегова, торења и т. д, па се у вече од запада према іугу носе; сматраіу се као знаци олуіе. Кад се румен зоре у ружично-руменим или белим пругама пре сунца, у узким сводовима, високо на виделу (хоризонту) повлаче, то предсказуіе у лето олуіу. Кад се іутрења румен при

или по изласку сунца прелива у загасито црвене, мрке, црне, или сигаве пруге, па се наiпосле шири као сасвим жута или зеленкаста завеса: настаiе киша обично већ до 9 сахата пре подне. — Но сви ти знаци могу се меном ветра ранiие или познiие изменути. — Кад удаљени предмети, особити планине изгледаiу ближе и необично се iасно виде: биће скоро кише, нарочито ако iош и iужни ветар одпочиње дувати. — Кад се *дуга* укаже по подне или пред вече: таде се често кишовито време мења на боље, особито ако западни ветар прелази у северан. Укаже-ли се дуга у iутру или пре подне: онда нада киша обично iош истог дана. То се тумачи овако: у Европи доносе кишу западни ветрови; но вечерња дуга указуiе се на истоку када iе на западу ведро, и тако она недаiе изгледа за кишу; а iутрења дуга оназка се само кад има облака на западу, и тако iе она знак да ће бити кише.

§. 128.

И *поiаве водене паре и њених талога* служе као знаци по коiима се време предсказуiе. Кад се опази, да се камење, со̄, гвожђе и т. п. зноiи (да се водена пара на њих таложи): онда iе то знак, да iе у ваздуху много влаге и да скоро може бити кише. То исто значи, и кад баре, кал, трулеће ствари, ђубре, проходи iаче смрде него обично, кад ватра чешће праска, и кад се ма какав шум, н. пр. глас звона, жубор воде и рика животиње, чуiе iасниiе и даље, него обично. — Кад се на рђавом времену укаже *магла*, обично се време излепшава. Тако исто магле коiе се ниско носе и над долинама шире, и нарочито ако се оне на земљу слежу, доносе лепо време. Али кад магла на лепом времену падне, па се као облак у вис пење: биће

кише. Кад се око засебних високих брда гомилаіу магла и облаци, а небо іе иначе іош ведро: биће скоро кише. Тако исто биће кише, и кад се и брда и шуме пуше. — Іака *роса* на ведром времену, значи да ће се лепо време продужити; нема-ли росе, и ниіе-ли ноћу ладниіе, или падне-ли *иње* са маглом: онда іе то знак да ће настати мутно, кишовито и нездраво време. — Кад се укаже *облак* коіи постаіе све већи; или кад се на висини укаже облак као нека танка завеса, кроз коіу се сунце види, а доле се показуіе у исто време дебљи облак; кад се мали округласти облаци у вече од запада истоку, а у іутру од истока западу носе, или као што се у обичном говору вели, кад овчар црне жедне овце гони; наіпосле кад се іутром и вечером искрезани облаци о брегове чешу: све іе то знак да ће скоро кише бити. С друге стране настаіе брзо ведро време, кад се густи облаци разилазе у танке облачиће. Укажу-ли се ситни (періави) облачићи у сасвим ведро време: знак іе, да ће се време променути. Праве-ли се періави облачићи само у незнатноі мери, и іесу-ли они за себе одељени: онда их обично брзо опет нестаіе и лепо време іош дуго траіе. Ако-ли су они мање за себе одељени и ако постаіу све већи и тавниіи: они се тада ниже спуштаіу и обично су знак рђавог времена Опази-ли се на ведром времену са растућом топлотом дана, да изтиха постаіу дебели облаци, понаівише бели и са іасним краіевима, да их по подне само мало има, али се пред вече опет указуіу: онда се то сматра као знак дуготраіне ведрине. Покажу-ли се дебели облаци већ после неколико сахата по изласку сунца у знатниіоі гомили, коіа по подне постаіе іош већа и све већа, имаіу-ли они мрку боіу, коіа се на црно-сиву прелива, и споіаваіу-ли се они у велики уіедињен

облак: онда је знак, да ће бити влажних талога из атмосфере; често у том случају бива и олуја са кишом. *Укажу-ли* се наслагани облаци као магле, које у долинама дуже заостају, докле су брегови чисти од њих, слежу-ли се они мало-по-мало као магле доле, и постаје-ли при њиховом разилазењу само неколико густих засебних облака, а време је иначе ведро: то је обично знак дуготрајног лепог времена. Али је изглед за кишу, кад наслагани облаци прелазе у гушће облаке, који се више шире и уједињавају. Кад се перјаво-наслаганим облацима велики део неба или сво небо застре: биће кише, а у топлије време и олује. А и кад се густи облаци као куле нагомилавају: бива понајвише кише, но тек после 2—3 дана. Кад се такви облаци у лето врло брзо и све више гомилају, и особито кад они у ветру постану па се ветар стиша: знак је да ће скоро кише бити. Уобште, изглед да ће још трајати или ће скоро престати дуготрајна киша, оснива се поглавито на дебљини и густини облака. Што је рећи и тањи облак све је мање изгледа за кишу а више изгледа за полепшање времена; што је гушћи и дебљи облак све је више изгледа за кишу. — Кад се облаци после кише спусте близу земље: настаће лепо време. — *Јутрења киша* обично нетраје дуго, јер се облаци дању нешто знатнијом топлотом, нешто ветром разбијају. Вечерње кише трају обично дуго, јер се ноћним разлађивањем подпомаже таложење атмосферске паре. — *Мраз* који дође са северо-источним ветром траје обично дуго и постаје врло јак.

§. 129.

По *растиму*, као и по *људима* и *животињи* такође се предсказује време. Кад *јасен* пре *раста*

лишће развиіе, сматра се да ће лето влажно бити; а кад раст пре іасена листа, бива обично сушно лето. Кад боіа *іововине* изгледа светлиіа него обично биће ладиоћа и мраз; а кад іе она тавниіа, биће іуговина. Кад *бреза* іако мирише, биће кише. — Пред олуіу *људи* обично осећаіу необичну запару, суморни су и ломни. Пред мену времена осећа се бол у старим и зараслим ранама. Пред кишу уобщте пред таложење влаге из атмосфере сврбе жуљеви, и они коіи имаіу бољу у зглавцима неповољно се осећаіу. — *Животиња* іош више и много изранніе осећа мену времена. Кад птице, коіе се пресељаваіу из даљних предела, рано долећу: значи, да ће пролеће рано настати и лепо бити. Кад ситне бубе (инсекти), муве, обади, комарци и т. д. мируіу од остале животиње и од људи; кад тице певоіке радосно цвркућу и певаіу, кад славуі немења време ни глас певања; кад стада оваца мирно ходе при утеривању и истеривању у стан, и небоду се; кад барске и водне птице неизлазе као обично из бара, шаша и трске, кад се оне нечуіу као обично, нити се у воду гњуре и на воду искачу; кад шеве високо, пчеле далеко, а дивље гуске, роде и ждрали у реду лете; кад се у Маіу, Јуниіу, Јулиіу и Августу чуіе іеднако зуіање какве муве неколико стопа над землъом: све іе то знак дуготраіно лепог времена. Кад птице бегаіу под кровове и у обиталишта, кад се вране у селу укажу: знак іе олуіе. Кише ће бити: кад бубе, н. пр. комарци лете по наінижим слоіевима ваздуха као сувљим и топлиіим, па се и ласте, коіе се ране тим бубама, за овима ниско спуштаіу, тако да кад лете над водом, оне краіевима своіих крила додируіу површиіе воде; даље, кад се вране у іатама по пољу рећаіу и лутаіу, кад се барске и водне птице на слободне воде у гомилама скупљаіу, кад оне ниско лете, че-

сто се у воду гњуре, кад се њихов глас више и іаче него иначе чуіе; кад се уобште птице често купаіу или по песку и прашини лепршаіу; кад мрави хитно тамо и амо трче; кад пчеле особито прилежно и до самог вечера раде и од своіих кошница далеко неиду; кад се при срађивању земље многе глисте указуіу; кад скакавци и зебе често цврчућу и певаіу; кад славуі своіу обичну песму изоставља па више тужно звиждука; кад кукавица близу куће кука; кад кртина чешће него обично на стазу удара; кад се теглећа стока у радњи лакше и више зноіи него обично; кад говеда главу чешће подижу и воздух њуше, и кад се она са необичном риком са попаше враћаіу; кад овце немирниіе постаіу; кад магарац ушима много размахуіе; кад свиња іако рије и сламу и сено растуруіе; кад пас траву пасе, и кад се олењи и често у земљу гребе и копа; кад се мачке више него обично лижу и гладе („умиваіу"); кад мишеви чешће циче; кад петли одма по заходу сунца поіу (кукуречу); кад кокошке немирно прашину расчепркаваіу; кад патке и гуске лете са необичном креком у воду; кад се голубови често купаіу и много позниіе у іатима натраг долећу; кад тице певоіке ћуте и лењиве су; кад гаврани гачу, вране крекећу и морске кокоши рече више него обично; кад се глас од совуљаге и пауна ноћу врло често чуіе; кад ждрали и дивље гуске врло растурено по ваздуху лете; кад жабе чешће крекећу; кад рибе плиће у води плове, и често на воду искачу; кад глисте чешће него обично на видело излазе; кад мрави своіа іаіца и чауре чешће носаіу; кад муве, комарци и друге ситне бубе іако кољу; кад раци чешће из воде излазе. — Али наіпоузданиіе предсказуіу време ове животиње:

1) *Піiавице* коiе се држе у стаклу. На ведром и лепом времену пiiавице се укотуре и леже мирно на дну стакла. Кад киша пада, оне испузе на врх стакла, и ту остаiу докле време непостане стално. Пред ветар пiiавице се са особитом брзином по води витлаiу, и редко се умире докле ветар недуне. Пред олуiу, грмљавину или кишу, пiiавице измиле из воде неколико дана унапред и грчевито се превиiаiу. Кад iе мраз, оне као и на лепом летњем времену леже мирно на дну; кад iе снег, оне се баве на врху стакла као и кад iе киша.

2) *Пчеле*. Кад на лепом времену пчеле збуњено и лутаiући лете, као да немогу да потреве отвор кроз коiи из кошнице излећу и опет натраг улећу: биће кише за 24 сахата. Ако iе мало пчела, коiе тако збуњено лете: киша ће брзо проћи; има ли их више: киша ће дуже траiати; боцкаiу-ли и деру-ли кошницу пчеле, облетаiу-ли оне страшљиво око кошнице пре него што улете: знак iе да ће влажно време дуго траiати. Кад пчеле необично рано у лепо време покољу своiе трутове (мужiаке): то iе знак велике и дуготраiне влаге.

3) *Гргеч*. Ова риба има iака пераiа на леђима. У тим пераiима налази се свагда позно у iесен iедна црна белега (флека), коiа у течаiу времена мења своiе место, некад iе остраг у пераiима према репу, некад напред према глави, некад у средини. Кад iе та белега остраг, знак iе да ће бити блага зима: кад iе она напред, биће жестока зима; и кад iе она више у среди, зима iе обично промењива.

4) *Паук*. Што раниiе паук своiу паучину напољу прави, тим раниiе настаiе лепо време, особито кад он ширину њену према северу или западу испреда. Кад паук тихо и уредно паучину испреда: то iе знак дуготраiног лепог времена; кад он показуiе неку итњу и своiу радњу тако рећи смотава:

знак іе да лепо време неће дуго траіати. Кад паук брижљиво своіу паучину чисти: биће суво, тихо, време и запара; али кад он више жица увлачи, као да би провеіавао паучину: биће ветра, и то іош истог дана, ако паук итно ради. Мируіе-ли паук у средини своіе мреже са скупљеним ногама: знак іе, да ће лепо време дуго траіати; остаіе-ли он тако и кад киша падне: знак іе да ће се време опет брзо изведрити. Ако ли паук недржи ноге скупљене, већ пружене као да ће скакати: биће припеке и олуіе, али закратко. Остави-ли паук ширину паучине и смести-ли се у каквом углу главних жица, и ако іе паучина разређена и понегде раздрта: биће олуіе са жестоком кишом. Врати-ли се паук опет да оправља своіу паучину: знак іе да ће бити више ведрих дана. Разапиње-ли паук више мрежа у неком одстоіању іедне од друге, а у разним правцима: тада се по премештању паука из іедне мреже у другу може предсказати одкуд ће какво време настати. — Кад *собњи паук* у зиму своіу паучину опет на старом месту испреда: неможе се очекивати више благо време. Разапиње-ли он своіу паучину недалеко од пећи: биће іош іаке зиме; упути-ли се он према прозору: биће іуговине. Ако се он позно у іесен у своіоі паучини окрене іугу: ладноћа ће іош траіати. Нестане-ли напречац жица, коіе су пред правом станицом његовом измрежане: настаће скоро лепо време. Окрене-ли паук у своіоі станици главу напоље: знак іе да іе рђаво време іош далеко, и тим даље, што іе више напољу паукова глава. Ако-ли се паук у своіу станици унутра окренуо, а нетроши никакав плен: биће кише и суровиx ладних дана. Тако исто биће кише: и кад се налазе многе муве похватане и спремљене за будући потрошак, али су іош неначете.

5) *Зелена жабица*, кад се држи у води у стаклу, у коме се налазе мале дрвене лествице. Пред лепо време, жабица се пење високо уз мердевине; а пред кишу и у време кише она се бави у води и чешће крекеће. —

§. 130.

Има и *вештачких средстава*, за предсказивање времена, таконазв. *бароскопа*. Н. пр. узме се 6 талова *камфора*, 1 тал *шалитре* и 1 тал *нишадора*, и све се то у шпириту распоіи, па онда се тим распоіом какво стакленце са узаним грлићем напуни, баш до самог грлића. Затим се то стакло зачепи и запечати тако, да ваздух неможе унутра провеіавати, па се обеси и остави на слободном ваздуху. Што іе бистриіи распоі у том стаклу, тим іе ведриіи ваздух. Што се више и іедначиіе укристалисава он на дну стакла: тим ће већа ладноћа бити. Кад се пењу и горе вешаіу жице у распоіу: биће ветра у горњим пределима ваздуха. Ситне бобице по распоіу: предсказуіу кишу, маглу или снег. Ако іе распоі мутан и са звездицама изшаран: биће олуіе и што дуже мутноћа траіе тим ће раниіе настати то време. Велике по распоіу пловеће жилице предсказуіу облачину. Кад се у зиму при сунчаноі светлости показуіу звезде у стаклу: биће снега. Кад стакло сасвим слободно стоіи, на се покажу нежне и дугуљасте кристалне гòмилице, као облачићи: знак іе да ће бити ветра од оне стране, на коіоі се то указуіе. На лепом времену течност іе бистра, на рђавом времену мути се она, на мутном времену она се угомилава, а на іаком мразу слећава се она на површиіу. — И *кисело млеко* служи као бароскоп. За ту цел оно се држи у лонцу, или у другом суду од земље. Што се беље и масниіе сгрушало

млеко горе држи: тим іе сталниіе време; одпочне-ли оно доле слегати се а сурутка горе излазити: биће кише. Што се више сурутка над млеком разлива, тим ће више кише бити и дуже ће она траіати, и обратно. —

§. 131.

Предсказиванье времена по барометру (такође вештачком средству). Кад жива у барометарскоі цеви нагло расти или пада: промениће се време брзо, али не на дуго; расте-ли или пада-ли она изтиха: време ће се променути доцниіе али дуготраіно. Кад се жива у падању или растењу колеба и брзо мења: то іе знак промењивог времена. Жива у барометру стоіи високо по правилу: кад іе време ведро и стално, кад дува исток или североисток (ветар), кад іе ладноћа и мраз, и после великих бурних ветрова. Она стоіи ниско понаівише кад іе тихо време и кад се оно кишн клони, кад дува жесток ветар и без кише, а кад дуваіу іуг и іугзапад. Наівеће разлике у висини барометарске живе показуіу се према полусима, а наінезнатниіе близу равнитеља, где іе та висина скоро непромењива; па онда, веће су разлике у споменутоі висини (у стању барометра) кад іе ведро и кад дуваіу северни ветрови, а мање кад іе мутно и кад дуваіу іужни ветрови; наіпосле оне су веће у зиму а мање у лето. Наінепоузданиіи су знаци барометра у време изіедначења дана и ноћи у пролеће и у іесен. Растење и падање живе у барометру може се свести на ова искуства: *Растење* живе знак іе уобште лепог, ведрог и сувог времена. Ако жива у іутру у 9 сахата стоіи наівише, око подне нешто пада, а увече опет стоіи као и у іутру: знак іе да ће лепо време настати и дуго траіати. Ако одма чим се жива одпочне пењати, настане лепо време:

оне неће дуго траіати. Кад жива неколико дана непрестано расти, па тек после 2 или 3 дана (пошто іе одпочело растење живе) настане лепо време: оно ће дуго траіати. Кад на рђавом времену жива іако и високо расти и то на 2—3 дана пре него што се изведри: знак іе дуготраіног лепог времена. Кад жива после кише врло нагло расти: биће за неколико дана іош више кише, начочито кад дува іуг. Ако после многе кише жива само мало и изнихарасти: може се надати лепом времену, па ма и іуг дувао. Кад по престанку кише и пошто се изведри, жива расти, а ветар се више северу обрће: може се доста поуздано очекивати лепо време. Кад на лепом времену и поред северног ветра жива високо стоіи и непрестано расти: тада неће бити кише пре, него што се ветар опет іугу обрне. За іуговом кишом редко настаіе стално лепо време пре, него што жива високо расти и ветар преко запада северу пређе. Ако се за време кише ветар од іуга западу или северу обрће, а жива као обично растити одпочиње: киша ће скоро престати. Кад у зиму жива расти: растиће и ладноћа. Кад поред дуготраіног мраза жива расти: падаће снег. Кад у Марту жива необично високо расти: бива обично сушно лето, или бар сушно пролеће. — *Падање* барометарске живе уобште, знак іе мутног, влажног и бурног времена. Кад жива дању расти, а ноћу и іутром пада: биће промењиво време. Ако одма чим одпочне жива падати, настане киша: ова неће дуго траіати. Кад киша неколико дана пада, па тек после 2 или 3 дана (пошто іе падање одпочело) настане киша: ова ће дуго траіати. Кад на лепом времену жива врло ниско стоіи и тако остане 2 или 3 дана пре кише: знак іе да ће бити много влаге и жестоких ветрова. Кад у лето на запари жива брзо пада, а ветар са іуга дува: биће

скоро грмљавине са буром и кишом. Ако у зиму на ладноћи жива пада: настаіе обично іуговина. Кад позно у іесен на ведром времену, поред іужног ветра и у ладно іутро жива пада: биће скоро кише или снега. Кад ветар управо од іуга дува, а жива пада: биће кише. Кад поред северног ветра жива пада: биће кише. Кад іе у іутру небо врло црвено, па онда се наоблачи и жива пада: биће кише или снега, може бити іош истог дана. Кад има коло око месеца а жива пада: биће кише или снега. Кад у време росе без кише жива пада, а ветар се од севера нешто іугу обрће: биће влаге и топле магле. Кад жива іако пада, а ненастаіе рђаво време: мора бити да іе у то доба на другим доста удаљеним местима рђаво време.

§. 132.

Предсказивање времена по *мени месеца.* Познато іе одавно, да іе месец узрок одливу и приливу мора, и да се то повремено љуљање мора управља по положаіу месеца; оно іе веће кад іе месец нов и пун него кад іе на виделу прва и послѣдња четврт његова, веће кад іе месец ближе земљи, него кад іе он даље од ње. Но да-ли од мене месеца и мена времена зависи тако као стање мора: о томе се іош различно суди. Признато іе, да се привлачење од месеца дотиче атмосфере земаљске, али іе то привлачење врло незнатно, тако да се оно другим іачим привлачењима у атмосфери скоро свагда потире. Свакоіако іе неизвесно, да-ли и колико мена времена од месеца зависи. Међутим *Хершел* іе поставио ова правила: Што се ближе око поноћи, и што се пре после поноћи месец у своіоі мени, четвртима и пуноі светлости указуіе: тим

лепше іе време у лето. Што іе мена месеца даља од поноћи и ближа половини дана: тим іе горе време. То исто важи и за зиму, само се тада іош више пази на ветар.

Настаје-ли мена месеца између		*биће време* *у лето*	*у зиму*
2—4 сахата	после поноћи:	промењиво	промењиво
4—6 „		„	„
6—8 „		лепо, ако дува *северо-запад*; кишовито, ако дува *југ*;	ведро и ладно, кад дува *северо-исток*; кишовито и снежно, кад дува *југозапад*;
8—10 с.	пре поноћи	„	„
10—12 „		лепо;	ведро и мраз;
12—2 „		„	мраз, осим ако дува *југ*;
2—4 „		ладно са кишом;	снежно и бурно;
4—6 „		кишовито;	„
6—8 „		ветровито и кишовито;	бурно;
8—10 „		промењиво;	кишовито кад дува *запад*;
10—12 „		често кишовито;	снежно, кад дува *іугозапад*; ладно и ветровито.

Неки веруіу да *мена месеца има утицаіа и на растиње.* У новиіе време доказуіе се, да іе таі утицаі колико неизвестан, толико споредан. Међутим опажа се ово: Дрва коіа се оборе у време пуног месеца, пуцаіу и труле много лакше и уобште

мање ваљаіу за употребљење и грађевину, него дрва коіа се одсеку у друга времена. — Растиње коіе у недостатку светлости остане бледо, постаіе на месечини опет зелено. — Воћке и плодови сазреваіу ранніе, ако су месечини изложени. — Извесно растиње успева боље кад се посеіе у време растења месеца, него кад се посеіе у време опадања његова. Тако све што расти у вис, у зелен, лишће и стабло, као: салата, купус и т. д. ваља сеіати у време између новог месеца и прве четврти; аколи се то сеіе докле траіе стари месец, іако ће трулити. Све што цвета, као: крин, ружу, каранфиљ, лалу и остало цвеће, ваља сеіати у време између прве четврти и пунога месеца. Тада посеіано цвеће цвета позниіе или дуже. Све што носи семе и плод, као: іарицу пшеницу, іечам, сочиво, конопљу, и т. д. ваља сеіати кад месец опада. Све што у корен расти, као: репу, ротkву, мркву, лук и т. д. ваља сеіати у време између последње четврти и новог месеца. Калемљење дрвећа ваља предузимати само кад месец расти. Краставци и лубенице ако се сеіу кад месец расти, дуго цветаіу, али мало плода доносе.

§. 133.

Іош остаіе, да споменемо и познатиіе пољскопривредне пословице, коіе се односе на време, а оснриваіу се на светским искуствима. Те су:

1) Ко рано сеіе, има време пред собом; ко позно сеіе, има време за собом.

2) Рано семе редко омаша, а позно често.

3) Ко сеіе у зиму редко а у лето густо, таі нетреба да пошируіе своіе житнице.

4) Кад жито о Вратоломиіу сазрева, нетреба итати са озимицом.

5) Сеі грашак кад цветаіу дивље руже, овас кад букве цветаіу, іечам кад раст листа.

6) Ко сеіе іечам и раж у прашину, овас у блато, пшеницу у бусен: таі ће имати свега доста,

7) Жито, коіе іе тихо и позно сазревало, и ниче споро и тихо.

8) Боље іе неколико дана пре, него неколико дана после жњети.

9) Кад раж у Маіу редко стоіи, биће скупа.

10) У цвету раж нетрпи ладноћу.

11) Кад бреза ресе изда, време іе да се іечам сеіе.

12) Ситна проіа немари за кишу кад класа.

13) Виновоі лози, пасуљу и кукурузу ниіе никад одвећ топло (само кад ниіе суша, іер топлота без влаге непомаже).

14) Влага прави траву.

15) Април треба да даде Маіу половину траве.

16) Време се познаіе по ветру, (отац по детету, господар по слуги).

17) Сеі од свега понешто, іер све непропада у исто време.

18) Кад іе у Іануару мало воде, биће много вина. Кад іе Іануар топал, нек іе Бог милостив.

19) Сніа-ли сунце на Сретенніе; биће добра жетва. Кад іе Фебруар топал, ускрс іе ладан.

20) Ако зима устима неуіеде, ошинуће репом.

21) Мартова прашина доноси траву и лишће. Март држи плуг за ручицу; затим долази Април, па га опет на страну оставља.

22) За сушан Април немаре сељани; али април-

ска киша њима іе по вољи. Св. Ђурађ и Марко често се прозле

23) Кад Маі ниіе ни врло ладан ни врло влажан, биће пуни и житнице и подруми.

24) Северац (ветар) у Іуниіу свеіава жито у земљу.

25) Сушан Іули носи добро вино.

26) Ако іе почетак Августа леп, биће много и добра вина. Какав іе краі Августа, таква ће сва іесен бити.

27) Септембарска киша добра іе за усеве и лозу. Ако птице из страних земаља неодлете пре Миіоља-дне: зима ће позна бити.

28) Кад іе много магле у Октобру, биће много снега у зиму. Кад лишће у Октобру неће да одпадне: биће идуће године много гусеница а мало воћа.

29) Грмљавина у Новамбру значи, да ће бити много жита. Кад се о св. Мрати гуске по леду тоцињаіу, мораіу оне о божићу по блату газити.

30) Бео божић, зелен ускрс. Зелен божић, бео ускрс.

31) Бог те сачувао ведра Божића.

32) Боље іе Божић кужан, него іужан.

33) Дуни іуже по Божићу пете,
Нехвала ти кад буде девете (недеље).

34) Ако лето недаде, іесен нема чеса.

35) Ветар кад хоће да престане, онда наівећма душе.

36) Пред зору се мрзне.

37) Гра̀д (туча) іе ка' и воіска.

38) Непостоіан; као Март месец.

39) Свети Лука, снег захука.

40) Свети Мрата, снег за врата

41) Свети Тома тера планинке дом.

42) Зимноі ведрини и летњоі облачини ниіе веровати.

43) Време временом ваља да проће.

ИЗРАДИО

Владимир Јовановић,

редовни члан србског друштва за науку, прир. професор велике школе у Београду.